NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM, VADGAZDÁLKODÁSI ÉS GERINCES ÁLLATTANI INTÉZET,
MAGYAR FOGOLY KUTATÓ CSOPORT
UNIVERSITY OF WEST HUNGARY, INSTITUTE OF WILDLIFE MANAGEMENT AND VERTEBRATE ZOOLOGY,
HUNGARIAN PARTRIDGE RESEARCH GROUP



Magyar Apróvad Közlemények

Hungarian Small Game Bulletin

No. 12.

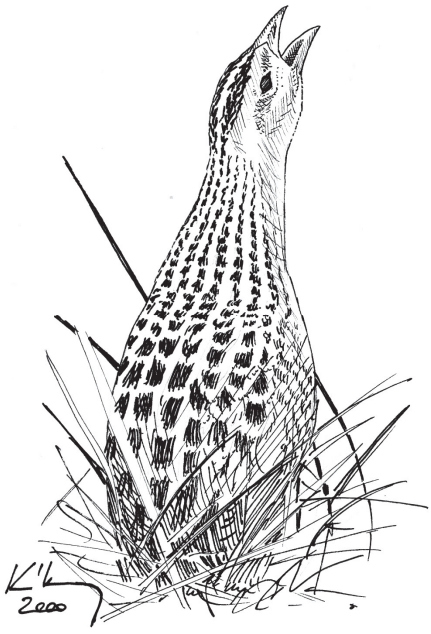


Szerkeszti / Editor: FARAGÓ, Sándor

SOPRON
2014

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM, VADGAZDÁLKODÁSI ÉS GERINCES ÁLLATTANI INTÉZET
UNIVERSITY OF WEST HUNGARY, INSTITUTE OF WILDLIFE MANAGEMENT AND VERTEBRATE ZOOLOGY

MAGYAR APRÓVAD KÖZLEMÉNYEK
Hungarian Small Game Bulletin
No. 12.



Szerkeszti / Editor: FARAGÓ, Sándor

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM KIADÓ – UNIVERSITY OF WEST HUNGARY PRESS

SOPRON
2014

Szerkesztőbizottság

Főszerkesztő: Prof. Dr. Faragó Sándor (Sopron)
Tagok: Prof. Dr. Bartha Dénes (Sopron)
Prof. Dr. Náhlik András (Sopron)
Doc. Dr. habil Jánoska Ferenc (Sopron)
Dr. Kalotás Zsolt (Tolna)
Doc. Dr. habil Winkler Dániel (Sopron)

ISSN 1418 – 284X

Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó 9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky utca 4.
Felelős kiadó: Prof. Dr. Németh Róbert
Címlapfotó: Oláh János
Belső címlapkép: Kókay Szabolcs
Technikai szerkesztő: Dr. Winkler Dániel
Nyomta és kötötte a Lővér Print Nyomdaipari Kft. 9400 Sopron, Ady Endre utca 5.

TARTALOMJEGYZÉK
CONTENTS

Faragó Sándor
CHERNEL ISTVÁN NAPLÓJA NYUGAT-EURÓPAI UTAZÁSÁRÓL,
1891. AUGUSZTUS 7–30
István Chernel's diary of Western Europe trip in 7–30. August 1891. …..... 1

Faragó Sándor & Kalmár Sándor
A TÚZOK (*Otis tarda*) ÉLŐHELYHASZNÁLATA ÉS ÉLŐHELYVÁLASZTÁSA
MAGYARORSZÁGON
Habitat use and habitat selection of Great Bustard (*Otis tarda*) in Hungary 33

Faragó Sándor**,** Giczi Ferenc & Winkler Dániel
ADATOK A KIRÁLYFÁCÁN (*Syrmaticus reevesii*)(GRAY, 1829)
KÖLTÉSBIOLÓGIÁJÁHOZ ÉS ZÁRTTÉRI TENYÉSZTÉSÉHEZ
Details to The breeding biology and hand rearing of
Reeves's Pheasant (*Syrmaticus reevesii*)(GRAY, 1829) 105

Németh Tamás Márton, Winkler Dániel & Faragó Sándor
A LAJTA PROJECT FÜRJ (*Coturnix coturnix* LINNAEUS, 1758)
ÁLLOMÁNYÁNAK VIZSGÁLATA A 2013-2014 IDŐSZAKBAN..... 125

Winkler Dániel, Bender Ferenc & Németh Tamás Márton
A HARIS (*Crex crex*) (LINNAEUS, 1758) BIOAKUSZTIKAI VIZSGÁLATA
A HANSÁGBAN
Bioacousitcal study of the Corncrake [*Crex crex* (Linnaeus, 1758)] in the Hanság 135

Balsay Sándor
RITKA MADÁRFAJOK MEGFIGYELÉSEI AZ ÉSZAK-HANSÁG VIDÉKÉN
Observations of rare bird species in Northern-Hanság 151

Szabó István
A CSÍKI-HAVASOK CSÁSZÁRMADÁR (*Bonasa bonasia*) ÁLLOMÁNYÁNAK
VIZSGÁLATA
Investigation on Hazel Grouse (*Bonasa bonasia*) population on Csiki Mountain..... 155

Hámori Dániel
A KUVIK [*Athene noctua* (SCOPOLI, 1769)] TÁPLÁLKOZÁSÁNAK
VIZSGÁLATA A KISKUNSÁGBAN
The Diet of Little Owls [*Athene noctua* (Scopoli, 1769)] in Kiskunság..... 193

Marosán Miklós
AZ ŐZ [*Capreolus capreolus* (L.) 1758] ÉLETKORBECSLÉSI MÓDSZEREINEK VIZSGÁLATA
A comparative study of different age estimation methods and age-related marks in Roe Deer [*Capreolus capreolus* (L.) 1758] 203

Németh Csaba
KISEMLŐS KÖZÖSSÉGEK VIZSGÁLATA A LAJTA PROJECT ERDŐSÁVRENDSZERÉBEN
Investigation on Small Mammal Communities in the LAJTA Project forest belt system 275

Kelemen Petra
AGRÁRÉLŐHELYEK ÍZELTLÁBÚ (ARTHROPODA) FAUNÁJÁNAK VIZSGÁLATA A LAJTA PROJECT TERÜLETÉN 2014-BEN 357

Varju József & Jánoska Ferenc
AZ EURÁZSIAI HÓD (*Castor fiber* LINNAEUS, 1758) ÉLŐHELYHASZNÁLATÁNAK VIZSGÁLATA
Investigation on habitat use of Eurasian Beaver (*Castor fiber* LINNAEUS, 1758) 365

Amin A. Khedher
CONFIGURATION OF BURROW SITES OF YELLOW-NECKED FIELD MOUSE (*Apodemus flavicollis argyropuli*) IN FIELD CROP BIOTOPES IN IRAQI-KURDISTAN 373

CHERNEL ISTVÁN NAPLÓJA NYUGAT-EURÓPAI UTAZÁSÁRÓL, 1891. AUGUSZTUS 7–30.

Közreadja

Faragó Sándor
Nyugat-magyarországi Egyetem, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet
University of West-Hungary, Institute of Wildlife Management and Vertebrate Zoology
H–9400 Sopron, Ady Endre u. 5., Hungary

ABSTRACT

FARAGÓ, S.: ISTVÁN CHERNEL'S DIARY OF WESTERN EUROPE TRIP IN 7–30. AUGUST 1891. *Hungarian Small Game Bulletin* **12:** 1–32. http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.001
ISTVÁN CHERNEL **–** the second director (1916-1922) of the Hungarian Institute of Ornithology – in 1891, after his research trip to Norway, he visited the greatest bird collections of European museums in order to make a comparative study of European bird species. This way he went to the Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique in Brussels, then to the British Museum (Kensington Museum) in London and later to the Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. His host was in London RICHARD BOWDLER SHARPE, curator of the bird collection and he also met WILLIAM ROBERT OGILVIE-GRANT (who followed SHARPE in leadership) and also the German ornithologist, who was doing research work there, ERNST JOHANN OTTO HARTERT. Some months before that, all three scientists took part in the 2nd International Ornithological Congress in Budapest, whose general secretary was ISTVÁN CHERNEL. Their professional relations became later friendly as well, and it remained in the long run and the professional results of the journey were recorded later in CHERNEL's technical books.

KULCSSZAVAK: CHERNEL ISTVÁN, napló, nyugat-európai utazás
KEY WORDS: ISTVÁN CHERNEL, diary, Western Europe trip

1. BEVEZETÉS

Chernelházi CHERNEL ISTVÁN (1865–1922) kőszegi születésű ornitológus, a Magyar Ornithológiai Központnak az alapító HERMAN OTTÓ utáni második igazgatója, 1891. június 5. és augusztus 30. között ifjú feleségével, ROTTH DORÁval megtett észak- és nyugat-európai utazásának naplói a Magyar Nemzeti Levéltár Vas Megyei Levéltárában, Szombathelyen találhatók (XIII–5 chernelházi CHERNEL család iratai, 2. doboz. chernelházi CHERNEL ISTVÁN iratai). A 369 oldalon megörökített (**1. ábra**) történések jelentős része elérhető az érdeklődők számára, hiszen az augusztus 7-ével zárult skandináv útjának leírását CHERNEL ISTVÁN 1893-ban már közzétette *„Utazás Norvégia végvidékére"* című, saját kiadású könyvében, 449 oldalon, 57 eredeti képmelléklettel (**1. ábra**) (CHERNEL, 1893). Az utazás hátralévő részében Németország, Belgium, Anglia és Franciaország volt úti céljuk, ahonnan Svájcon és Ausztrián át tértek haza Kőszegre.

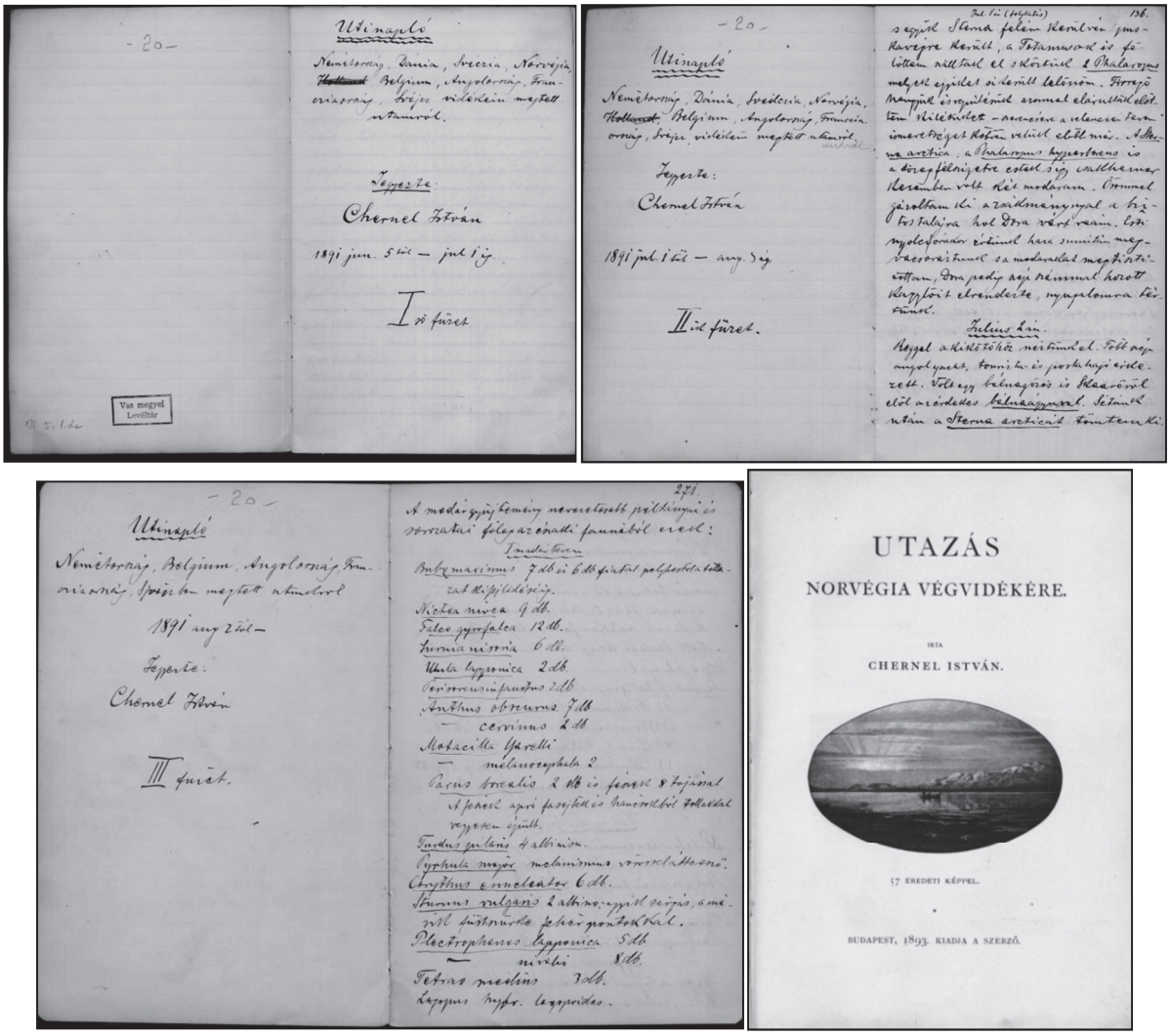
Először is az utazás motivációit kell megértenünk, hogy annak állomásaival is tisztában legyünk. Bár az idézett mű (CHERNEL, 1893) *Bekezdő*-jében az utazást a ritka vándormadarak északi költőhelyeinek felkeresésével, valamint HERMAN OTTÓ elbeszéléseinek inspiráló hatásával magyarázta, a történeti hátteret illetően egyfajta korábban meghiúsult álomutazásként élte meg CHERNEL.

CHERNEL ISTVÁN – akit atyja CHERNEL KÁLMÁN a jogi tanulmányok után közigazgatási pályára szánt – kora ifjúsága óta a természettudományokhoz, különösen a madártanhoz vonzódott. Ezt segítette – a korszellemnek megfelelően – vadászati érdeklődése is. 1887 őszén érte életében az addigi legnagyobb szakmai megerősítés, amikor unokatestvére,

MESZLENY LAJOS megismertette HERMAN OTTÓval. Tudni kell, hogy HERMAN OTTÓ 1863–1864 között (tehát CHERNEL ISTVÁN születése előtt) WAGNER JÓZSEF besztercebányai fényképésszel műtermet nyitottak és tartottak fenn Kőszegen. Ekkor ismerkedett meg HERMAN CHERNEL KÁLMÁNnal, aki 1864-ben beajánlotta őt BRASSAI SÁMUEL múzeumigazgatónál, az Erdélyi Múzeum-Egylet konzervátori álláshelyére. Ily módon CHERNEL KÁLMÁN volt HERMAN OTTÓ szakmai pályára állásának istápolója.

HERMAN OTTÓt a találkozás során – kőszegi távozása után 23 évvel – olyannyira meggyőzte a 22 esztendős CHERNEL ISTVÁN addigi már nyilvánvaló tudományos teljesítménye, tudása, szakmai elkötelezettsége, hogy azonnal levéllel fordult CHERNEL KÁLMÁNhoz, hogy engedje el vele fiát Norvégiába, a madárhegyeket tanulmányozni. Az atya azonban hajthatatlan volt, CHERNEL ISTVÁNnak előbb a jogi tanulmányait kellett befejeznie. HERMAN OTTÓ útjára 1888 nyarán került sor (HERMAN, 1893).

1891-ben valósulhatott meg CHERNEL ISTVÁN – a jogi tanulmányok miatt meghiúsult, eredetileg HERMAN OTTÓval tervezett – norvégiai utazása. A nagyon jól szervezett úton – HERMAN OTTÓtól ajánlóleveleket is kaptak – mindenre kiterjedt figyelmük, s jelentős anyaggal (39 preparált madár, 1 emlős, 34 kagylófaj több mint ezer példánya, 35 madártojás, 44 növényfaj préselt példányai, 43 néprajzi tárgy, fotók) érkezhettek haza (CSABA, 1963).



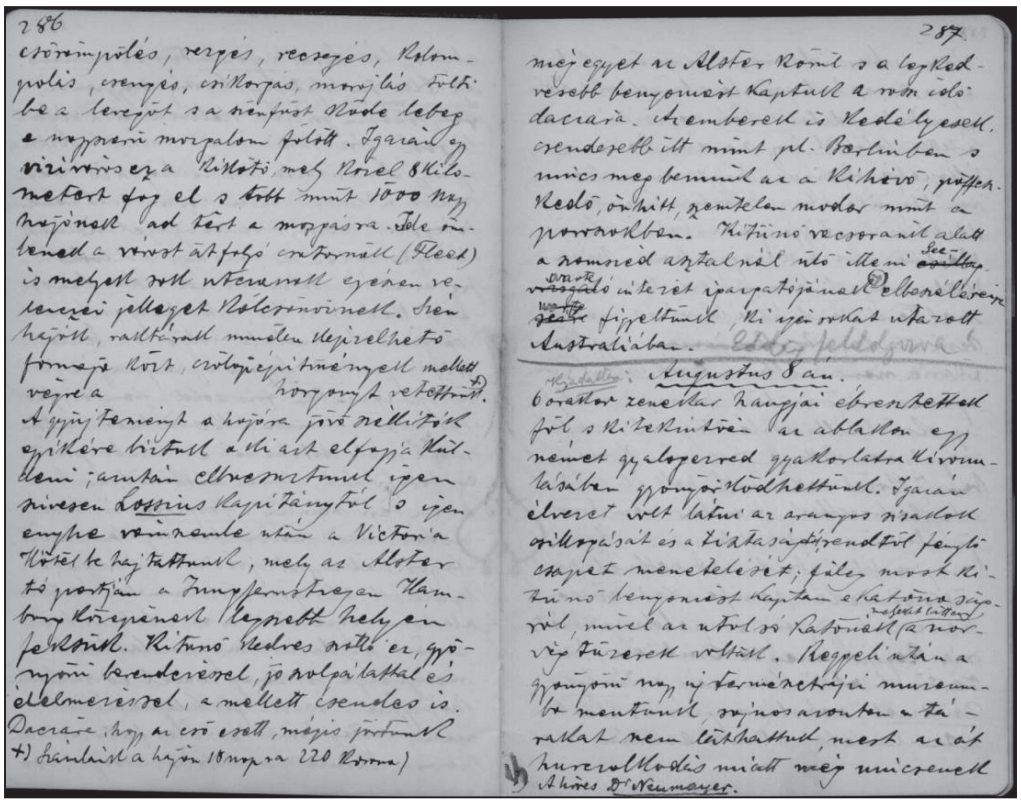
1. ábra: **CHERNEL ISTVÁN három naplófüzetének és Norvégiáról írt könyvének címlapja**
Figure 1: Covers of diaries and Norwegian book of ISTVÁN CHERNEL

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

„*Utoljára a kapitánynak kezét ráztam meg, érzékenyen váltunk el, mintha sejtettük volna, hogy ez életben utólszor találkozunk. Ő volt az utolsó norvég, kinek Istenhozzádot mondtunk. Hamburgban két napig pihentünk, ha ugyan pihenésnek lehet nevezni azt az őgyelgést, mely képtárból az állatkertbe, a templomokból a botanikai kertbe stb. viszi az embert.*

Elutazásunkat aug. 9-ének estéjére határoztuk, s pedig a czél még mindig nem a „haza felé" volt, hanem Brüssel, London, majd Páris, Svájcz." – olvashatók CHERNEL (1893) utolsó gondolatai könyvének zárófejezetében a norvég utazás lezártával.

A mintegy húsznapos körutazás igazolja CHERNELék széles műveltségét, a művészetek és a történelem iránti affinitását, nemkülönben szakmai, a természettudományok iránti kiemelkedő érdeklődését. Ilyen jellegű utazást abban a korban csak kevesek engedhettek meg maguknak, különösen akkor, ha annak tudományos aspektusait tekintjük.



2. ábra: **A napló augusztus 7-i bejegyzés végén: „*Eddig feldolgozva!*"**
Figure 2: At the end of 7th August's registration: „*the text has been processed*"

Jelen munkában a napló 1891. augusztus 7–30. közötti feljegyzéseit tesszük közzé oly módon, hogy a szöveget betűhíven mutatjuk be, de annak érthetősége kedvéért a mondatokat, gondolatokat tagoló – esetlegesen elmaradt – vesszőket kitettük. Ugyanezt tesszük a hosszú magánhangzók esetében (kivéve felesége nevét, akit következetesen DORÁnak írt). Amennyiben a nevekben elírás történt, akkor azt [ ] között javítottuk.

A madárfajok latin neveinek meghatározásához, illetve magyar megfelelőjük megadásához a CHERNEL ISTVÁN által 1898-ban összeállított „*Nomenclator avium Regni Hungariae*" fajlistát (mely nagyon sok szinonimát is tartalmaz) (MAGYAR ORNITOLOGIAI KÖZPONT, 1898), illetve a jelenleg érvényes névjegyzéket (MME NOMENCLATOR BIZOTTSÁG, 2008) alkalmaztam.

3. A NAPLÓ

Utinapló

Németország, Belgium, Angolország, Francziaország, Svájczban megtett utunkról

1891 aug 2től-

Jegyezte:

CHERNEL ISTVÁN

III füzet

Augusztus 7-én

Hajnalban hagytuk el Helgolandot, mely azonban a nagy hullámzásban és borultságban nem látszott. Ezentúl a tenger csendesebb lőn, s Cuxhavent megkerülve bejutottunk az Elba torkolatába. A víz sárgás, piszkosas, széles, elömlő, helyenként szigetes, nádas, mocsaras. Itt már a *Sterna fluviatilis*[1] százai fogadtak és repkedtek hajónk körül, alig egy két *Larus argentatus* és *canus*. Az Elba torkolatában 6 óráig megyünk, elhagyva a vörös világító hajókat, folytonosan jönnek, mennek itt a vitorlások, gőzösök igazán százával. Láttunk egy nagy Amerikába menő hajót is megrakva utassal, kivándorlóval. A kendők lobogtak, mennyi reménnyel indult el rajta sok ember, mennyi csalódás fog érni!! Balra marad Blankenese ez a kedves, villás, kertes hely, a hamburgiak kiránduló helye, s a Schleswigi partok lapos egyhangúságát felváltja igazában friss zöld, dombos, fásított vidék, mindinkább erősbülő culturával, mely Altonánál és Hamburgnál éri tetőfokát, olyan kikötőben, hol az emberi munka, forgalom és kereskedés óriási mérvekben nyilatkozik. Nagyobbnál nagyobb gőzösök, vitorlások, ladikok, kis gőzösök minden létező alakban népesítik a vizeket, árbócz erdők, gőzdaruk megszámlálhatatlan mennyisége csikorog, emel és rakodik, hajógyárak óriási gőzkalapácsai zubognak, vastag bömbölés, éles fütty, minden hangon lárma, zakatolás, csörgés, csőcsörömpölés, rezgés, recsegés, kolompolás, csikorgás, morajlás tölti be a levegőt, s a szénfüst köde lebeg e nagyszerű mozgalom fölött. Igazán egy viziváros ez a kikötő, mely közel 8 kilométert fog el, s több mint 1000 nagy hajónak ad tért a mozgásra. Ide ömlenek a várost átfolyó csatornák (Fleeb) is, melyek sok utczának egészen velenczei jelleget kölcsönöznek. Szén hajók, raktárak minden képzelhető formája közt czölöpépítmények mellett végre a ……. horgonyt vetettünk (Számlánk a hajón 10 napra 220 korona).

A gyűjteményt a hajóra jövő szállítók egyikére bíztuk, aki azt el fogja küldeni; azután elbúcsúztunk igen szívesen LOSSIUS kapitánytól, s igen enyhe vámszemle után a Victoria Hotelbe hajtattunk, mely az Alster tó partján a Jungferstiegen, Hamburg közepének legszebb helyén fekszik. Kitűnő kedves szálló ez, gyönyörű berendezéssel, jó szolgálattal és élelmezéssel, amellett csendes is. Daczára, hogy az eső esett, mégis jártunk még egyet az Alster körül, s a legkedvesebb benyomást kaptuk a rossz idő daczára. Az emberek is kedélyesek, csendesebb itt, mint pl. Berlinben, s nincs meg bennük az a kihívó, pöffeszkedő, önhitt, szemtelen modor, mint a poroszokban. Kitűnő vacsoránk alatt a szomszéd asztalnál ülő itteni Seewarte intézet igazgatójának (A híres Dr. NEUMAYER[2]) elbeszéléseire figyeltünk, ki igen sokat utazott Australiában.

[1] ma *Sterna hirundo* – küszvágó csér
[2] GEORG VON NEUMAYER (1826–1909) – a hamburgi *Deutsche Seewarte* igazgatója 1875–1903 között

Augusztus 8-án

6 órakor zenekar hangjai ébresztettek föl, s kitekintvén az ablakon, egy német gyalogezred gyakorlatra kivonulásában gyönyörködhettünk. Igazán élvezet volt látni az aranyos sisakok csillogását és a tisztaságtól, rendtől fénylő csapat menetelését; főleg most kitűnő benyomást kaptam a katonaságról, mivel az utolsó katonák, melyeket láttam, a norvég tüzérek voltak. Reggeli után a gyönyörű nagy új természetrajzi múzeumba mentünk, sajnos azonban a tárakat nem láthattuk, mert az áthurczolkodás miatt még nincsenek készre berendezve. Elmentünk hát a postára, hol pár levelünk volt LORÁNDtól[3], ADÁtól[4]. Mély szomorúságomra értettem belőlük, hogy szegény BENCZE[5] állapotja oly súlyos, hogy nem sok remény van felépüléséhez s valószínűleg sorvadásba esik. A gyönyörű botanikai kertben olvastuk végig honi híreinket, melyek bizony levertek; CHERNEL FERDINÁND[6] haláláról is most értesültünk, vagy DŐRY MÁRIA néném elhunytáról is. Az idén igazán alig múlik hónap, melyben egy közel álló családtagunk veszteségét nem kellene siratni. Hamarjában 17 közel rokonunk halt el, köztük a legkedvesebbek. Az ember nem tudja élvezni az életet békén, s minden napra félve ébred. A szebbnél szebb ültetvényeket, coniferakat[7], üvegházakat, egy pompás példány *Victoria Regiát*[8] megtekintvén, hazatértünk, közben még a „Krieger Denkmal" szobrot is megnézve. Ebéd után leveleket írtunk, azután az állatkertbe siettünk. Nagy arányok szerint rendezett kiválóan érdekes hely ez! BREHM[9] tervei és felfogása szerint van minden elhelyezve és csoportosítva. Kiválóbb pontjai az elefántház, hol több gyönyörű példány mellett víziló és rhinoceros is van, a nagy oroszlánház (szebbnél szebb tigris, leopárd stb), bagolyvár, melynek tornyáról szép kilátást élveztünk, vízesés és tó szép példány pelikánokkal, flamingókkal, kócsag-, gém, ibis- stb. félékkel, a terrarium, aquarium, stb. Visszatérvén néhány bevásárlást végeztünk, majd „Taxonom Droschken" kocsiztunk egyet. Ezek igen jó, elegáns, úri fogatokhoz hasonló egy lovas kocsik (két lovas nincs); a kocsis szép úri kocsis öltönyben, cylinderben. A bakülésben óramű van alkalmazva, mely a megtett utat távolság szerint kifejezi. E távolságmérőn van egy lap, mely 800 métert mutat, s egy másik, mely a 800 métereket fejezi ki egy-egy számban. Ez a praktikus berendezés azután pontosan megmondja a bér nagyságát, s az utas nincsen kitéve oly kellemetlen túlköveteléseknek, mint Bécsben vagy Budapesten stb. Azon kívül a kocsikon egy kis vasbádog zászló is van alkalmazva a lámpák mellett, melyen ez áll: „Frei". Ha a kocsi le van foglalva, e zászlócskát visszahajtják, ha pedig szabad, fel van állítva, s rögtön észre vehető.

Először bejártuk a kikötőt, meglátogattuk még egyszer a „*Siriust*", s végleg elbúcsúztunk tőle. Azután a régi sánczok közt kocsiztunk odább, melyek most a legszebb ültetvényekké vannak átalakítva. A sürgő forgó nép közt sok eredeti viseletű asszony tűnt fel gombaforma szalmakalapban, hátul óriási nagy fekete keresztkötésű szalaggal, hímzett vállfűzővel; rövid szoknyában, kék, piros harisnyában – ezek a „*Vierländerek*" igazi hamburgi viseletűek. Este a *Circus Renzet* látogattuk meg, mely tömve volt. A nagyszerű mutatványok közt legeredetibb az a rész volt, mely Helgoland szigetén mutatott be egy jelenetet. A circus belsejét két oldalt hirtelen nagy vízesésekben árasztotta el 150 köbméter víz, jöttek gőzös, hajók, lőnek felfordulások, fürdések – szóval az egész helgolandi élet egy tréfás darabja lejátszódott szemünk előtt.

[3] ROTTH LORÁND – CHERNEL ISTVÁNNÉ sz. ROTTH DORA bátyja
[4] ROTTH ADA, férjezett nevén báró MANNSBERG SÁNDORNÉ – CHERNEL ISTVÁNNÉ sz. ROTTH DORA nővére
[5] MESZLENY BENCZE (Velence) – CHERNEL ISTVÁN nagybátyja
[6] CHERNEL FERDINÁND (1815–1891) – vasi alispán, élt Rábahidvégen, CHERNEL ISTVÁN unokabátyja
[7] tűlevelűeket
[8] ma *Victoria amazonica* – amazonasi óriás-tündérrózsa
[9] ALFRED EDMUND BREHM (1829–1884) – német természettudós, 1863–1867 között a hamburgi állatkert igazgatója

A nap folyton esővel váltakozó derült idő közt múlt, de majdnem minden órában volt egy zápor.

Augusztus 9-én

Délelőtt pár bevásárlást tettünk. Daczára a vasárnapnak, mise után minden bolt nyitva volt. (Norvégiában egy sem, sőt tegnap este 11 órakor is minden nagyobb bolt nyitva állott, ami itt szombaton szokásban van.) Délfelé a SCHILLER szoborral szemközt egy dombon emelkedő Kunsthalleba mentünk, s több óráig időztünk a gyönyörű festmények és szobrok közt. Körülbelül 800 értékes festmény, sok híres rézmetszet, vázlat van itt együtt. Külön kiállítást képez a több teremben elhelyezett, vagy 28 képet felölelő SCHWABE féle alapítvány, mely főleg a modern angol mesterek műveit tartalmazza, s e tekintetben egyetlen a maga nemében egész Európában. Nevezetesebb mesterek, kiknek képeit láttuk: FRANCK, BAKHUIZEN, LOOTEN, KUPETZKY (magyar), MURILLO (Gyümölcsös fiú), GUIDO RENI (JUDITH) (Maria menybemenetele), SNYDERS, ZAMPIÉRI, BURNIER, CALAME, DAHL, DEFREGGER, DEIKER, LEN (Jognefjord), MAKART (V. Károly bevonulása Antwerpenbe), MELBYE, MEYERHEIM, MORGENSTERN, MÜLLER-MORTEN (Norvég fenyőerdő), MUNTHE, OESTERLEY (Norvég vidék), RECHLIN, VOGEL HUGO, CRANACH LUKÁCS (Hagyjátok a kicsinyeket hozzám jönni), RUYSDAEL, KRÖNER, OVERBECK, VANTIER, VERNET HORAC[E], ANSDELL, VIANT COLE, COLIN HUNTER, TIDEMAND. Haza jövőben a merész gothicus tornyú Nicolai [St. Nikolai] templomot néztük meg, mely 174 m.[10] magas és egyike Európa legmagasabb épületeinek. Ebéd után írtunk és csomagoltunk, az eső miatt nem lehetett kimenni. Este kissé elhagyta az esőzést s gyönyörű képet élveztünk ablakunkból a kivilágított Alsterokra. Számlánkat kifizetvén (….) a venloi állomásra kocsiztunk. Podgyászunkért Kölnig 11 Mk[11] fizettem. Az állomáson ismerős hangok ütötték meg füleinket – 3 magyar beszélgetett egymással – sok idő múlva, daczára, hogy nem valami jeles fiak voltak, jól esett beszédjük füleinknek. 11 órakor indultunk, s a velünk beszállott két utas a szép brémai pályaháznál elhagyván bennünket, kényelmesen aludhattunk. Folytonos eső.

Augusztus 10-én

Néhány fellobogózott kisebb nagyobb német várost elhagyva, reggel 7 óra felé megpillantottuk az egész vidéket dominálo gyönyörű, egyetlen Kölni dóm két égnek emelkedő 156 m magas tornyát, s nemsokára az állomásra értünk, mely e remek templom tőszomszédságában fekszik. A pályaudvaron megreggelizvén, azonnal a dómba siettünk, mely külsőleg, belsőleg befejezett mű, s minden további méltatás mellőzésével, csak azt írom róla, hogy leírhatatlan benyomást tesz a lélekre, s végtelen emelkedett, meghatott hangulatot varázsol a lélekbe, utolérhetetlen fenséges harmóniájával. Ezután egy kis gyalog sétát tettünk a belvárosban, mely csupa szűk utczából áll, úgy hogy alig bír két kocsi egymás mellett elmenni, sok utczában pedig egyáltalán csak egy fér el. Hogy minden nevezetességet rövid idő alatt végig járjunk kocsira ültünk, s először az Altstadtot jártuk be. Láttunk MOLTKE stb. szobrokat, a szép régi templomokat, városházát, a „*két lófejes*” épületet, mely régi épületek és templomokhoz kocsisunk egy-egy mondát beszélt el, vagy hozzá fűződő történeti eseményt. Később azután kimentünk az új városrészekbe, hol széles utczák, gyönyörű paloták, fasorok, kertek élénk ellentétet képeznek az Altstadt vén házaihoz. Ez az új része Kölnnek, amily érdekes, a régi, oly szép. A régi sánczok egyes tornyai még állanak, s sűrű repkény alá

[10] valójában 157 m
[11] márkát

bújnak, mintha szégyellnék ócskaságukat az új erődítések mellett, melyek a várost körülfogják.

Az Elba parttól folyton erődítések közt haladva majd minden 10 percz után egy Forthoz értünk, hol tátongó ostromágyuk körül tüzérek gyakorolták magukat; átmentünk az új népkerten is, alig egy pár éves, kitűnően gondozott parkon, majd a nagy körutakon kocsiztunk végig, melyek kisebb kiadásba a mi sugárutunkhoz hasonlítanak. Egy helyen egy ezred zenekara séta hangversenyét hallgattuk meg, ez a zenekar egész szépen játszott. Elmentünk még egy nagy panorámába is, mely nagy méretekben művésziesen ábrázolta a Vionvillei és Mars la Touri ütközetet hol a Bredow dandár teljesen feláldoztatott a diadal kedvéért. Délfelé járván a Wallraf Richartz múzeumot néztük még meg, mely valódi kincses ház nagy művészi becscsel bír, gazdag és értékes. A sok remekmű és nevezetes dolog közül alig lehet a fontosabbakat is kiválasztani, mert 1070 db-on felül van itt kép és szobor. A feljárat lépcsőházat STEINLE tanár freskói díszítik, melyek Köln cultur és művészettörténetét ábrázolják. A képek további elhelyezése következő terv szerint foganatosíttatott: Régi kölni festőiskola művei a byzanti-román korszakból, góth korszakból, MEISTER WILHELM, MEISTER STEFAN és iskolája, ANTON WORMS; későbbi kölni festők olasz, [német]alföldi és franczia hatás alatt, frank iskola (ALBR. DÜRERtől: egy sipos és dobos, a madonna gyermekkel és még négy kép iskolájából), szász iskola (LUCAS SUNDER nevezve: CRANACH az idősebb), sváb iskola, határozatlan német iskola KUPETZKY, [német]alföldi iskola, ebben RUBENStől 5 kép, VAN DYCKtól négy kép, DE CRAYERtől 1 kép, ó-olasz mesterek festményei közt TIZIANtól 2 kép, franczia iskola, spanyol iskola, és modern festőiskolák utóbbiban képek következőktől: I. CH. DAHL (norvég), ACHENBACH, VANTIER, KNAUS, KRAY, STÜCKELBERG, DEFREGGER, SCHWERDGEBURTH, LIEZEN MAYER, BÖHM PÁL (magyar) (magyar halász élet), ANTON VON WERNER stb. Ezután következik egy aquarell gyűjtemény, kartonok (OVERBECK!) rajzok, üvegfestmények, szobrok.

A múzeumból a nagy Elba híd mellett Cook utazási irodájába mentünk, s lebélyegeztetvén jegyeinket az indóházra siettünk, hol megebédelvén 1.15-kor Brüsselbe indultunk, meglehetős tömött kocsiban. Aachen történeti nevezetességű városa mellett elszáguldva Verviersbe értünk, az első belga városba. Itt felületes vámszemle után más kocsiba szálltunk, s (10 egy coupéban!) meglehetős szorosan utaztunk tovább a kedves, szép belga kastélyok mellett, temérdek alagúton át Lüttich[12] gyáraktól hemzsegő városába majd Louvainbe[13] folyton gyárakat, falvakat hagyogatva el, mígnem ½7-kor Brüsselt elértük. Hotel de Flandreba szálltunk, s itt is, mint Hamburgban, kényelmes felszállón[14] érkeztünk 2-ik emeleti szobánkba. Miután elhelyezkedtünk, 7 fogásos ebédet ettünk (á 6 fr) azután lefeküdtünk.

Augusztus 11-én

Reggeli után kocsira ültünk, s várost tekintettük meg. Gyönyörű egyenes utczák, nagyszerű paloták mindenfelé! Az építkezés tekintetében magas fejlettség és pazarlás. Megnéztük a Congres szobrot[15], azután a nagyszerű, hatalmas igazságügyi palotát, hol egy bírói tárgyaláson is részt vettünk. A bírák hivatalos fekete tógában fehér gallérral ültek emelvényükön, s a vádlottak szomorú padja mögött 4 medvebőr süveges gránátos feltűzött bajonettal őrizte a lopással vádlott bűnösöket. Mindenki szabadon jár itt be-ki, s a nyilvánosságnak legnagyobb mérvben elég van téve az igazságszolgáltatásnál. Elmentünk

[12] Liège német neve
[13] Leuven francia (flamand) neve
[14] liften
[15] Colonne du Congrés

aztán a dómba, miután az igazságügyi palota elől, mely dombon fekszik, az egész városra eső kilátást élveztük. A dóm olyanforma, mint a kölni, csakhogy két nagy tornya nincs kiépítve, s egy harmad is hiányzik belőle. Hatalmas benyomást kaptunk e remekmű belsejében, melynek kincsei közt kiemelkedik a művésziesen faragott fa szószék felejthetetlen alakja. A dómból az első brüsseli csipke raktárba mentünk, s megmutogattattuk magunknak a csipke készítés módját. Láttuk boldogult trónörökösünk nejének, STEFÁNIA trónörökösné őfenségének menyasszonyi fátyol mustrázatát. A fátyol itt készült, s 6 hétig 400 asszony dolgozott rajta. Gyönyörű csipke dolgokat mutattak ezután, s emlékül vettünk egy szép zsebkendőt (18 frk). Kocsink ismét a királyi várhoz, s a mellette vonuló egyenes óriási vén fasorokkal beültetett egyenes …… végig vezetett, majd a kir. színház, az aristokraták utczáján át a természetrajzi múzeumban szálltunk le. Egészen új épület ez, még nincsen teljesen elkészülve, de belseje már berendezett. Az épület L alakú, s az alsó terem magasságban két részre osztott úgy, hogy a fölső része körfolyosókból áll, hol a madarak vannak elhelyezve és pedig teljesen üveg szekrényekben, melyek közepe deszka fallal van elválasztva úgy, hogy tulajdonképpen kettős szekrények vannak.

Az alsó részben vannak ásatag dolgok és emlősök, s az egész termet uralja a négy felállított óriási *Iguanodon bernissartensis* példány, melyeket Belgiumban ástak ki. Az ötödik szintén óriási példány nincs felállítva, hanem eredetileg úgy fekszik felborítva, mint találtatott. Ezek után e terem neve is „Bernisartensis terem", s e példányok világhírűvé tették a brüsseli múzeumot. Kiválik még egy szintén óriási *Balaena mysticetus*[16] csontváz. A madárgyűjtemény következő tért fogja el: 4 szekrény madárcsontváz, 4 szekrény belga madár (1-ső emeleten), s 58 szekrény az általános madárgyűjtemény (11½ szekrény ragadozók, 6 szekr. gémfélék, 3 szekr. szalonkák, túzokok, tyúkok, 5½ szekr. úszók, 1 szekr. futók, 2 szekr. papagáj, 29 szekrény varjak, éneklők, harkályok, galambok stb.

Üvegbura alatt van egy kitömött *Alca impennis*[17], e kihalt faj, s néhány csontja. *Lusciniola melanopogon*[18] van 2 pld. Toscanából, 1 pl. Volga torkolatból. (A dán példány *Acr. phragmitisek*[19] színe a miénkhez hasonló, de barnásabb). A belga madarak közt feltűnt *Anthus cervinus* és fészke 4 tojással Oroszországból! Mindenütt, ha talán a fajnál hiányzik, a családoknál ott van egy apró kis térkép az egész földről, s a faj vagy család földrajzi elterjedése ki van színezve. Az őrök mind frakkban ülnek a termekben, s mindenütt a legnagyobb rend uralkodik. Van egy egész emelet Belgiumban talált ásatag állatokkal, s ezek közt a világhírű mamuth példány, melyet Liérreben találtak. A legfölsőbb emeleten 6 sorban felállított szekrényben ismét paleontológiai és geológiai, mineralógia gyűjtemény teszi. Egyáltalán a paleontológia dominál az egész múzeumban.

A múzeumból a ministeri paloták mellett haladtunk a boriehez és a boulevardokra. A ministeri paloták egy egész utczát képeznek, s mind egymás mellett vannak. Az utczára eső homlokzatuk földszintes, s az udvart három oldalt befogó hátsó részeik több emeletűek – ha a mi földmívelési ministeriumunk épületére gondolok, hát a különbség az, hogy ezek igazán ministeri paloták a legízlésesebb és praktikusabb építkezésben, az pedig ministeri kaszárnya, a leginpraktikusabb, ízléstelen kivitelben. Brüsselben szépen és jól tudnak építeni! Még a börzét, az új és ó postaépületet tekintettük meg, azután hazatértünk, s 4 fogásos déjeunerhez[20] ültünk (á 4 frk). Délután ismét a városba sétáltunk, bevásárlásokat végeztünk, majd kocsin a boulevardok életét néztük meg. A hordárok itt hálóingforma fehér hosszú köntöst viselnek ruhájuk fölött, s számuk karjukra erősített fém táblácskán van. A katonaság egyenruházata

[16] grönlandi bálna
[17] ma *Penguinus impennis* – óriásalka
[18] ma *Acrocephalus melanopogon* – fülemülesitke
[19] ma *Acrocephalus schoenobaenus* – foltos nádiposzáta
[20] ebédhez

egész csinos és amily praktikus, annál jobban még fényes is. Vállrojtok, zsinórzat, aranyozás, karszalagok dúsan vannak egyenruhájukon. Sapkájuk vagy csákójuk francziás, csak a vadászoknak van egész külön alakú, csonka kúp alakú zöld sárgarojtos, a lovasoknak pedig összehajtott dánsapkájuk. Nadrágjukon oldalszalagok, sávok vannak hol piros, fehér, vagy sárga. Igen jól néznek ki a nagy medvebőr fövegű gránátosok és az elegáns dzsidások, bíborvörös nadrágú zöld sávos, zöld dolmányon fekete zsinóros lovasok. Kocsikázásunk közben egy éppen zeneszóval megérkező vadászezredet láttunk, s igen kedvező benyomást kaptunk a csapat fegyelméről is. 5 órakor a kép és szobor tárt látogattuk meg, hol több mint 50 RUBENS képet (Íme az ige stb.), VAN DYCK leghíresebb képét bámultuk meg. 8 órakor 7 fogásos ebédünket elköltvén írásainkat végeztük és csomagoltunk. Nagyjában szép idő, de eső is; meleg.

Augusztus 12-én

Reggel csomagolásunkat befejeztük, azután számlánkat fizettem ki (71 frk). Vettem még néhány belga levéljegyet[21] is, emlékül álljanak itt. (Brüsszelben még több *Cypselus*t[22] láttam).



9 órakor a vasúti állomásra hajtattunk ott már Hotelünk egyenruhás embere várt, ki podgyászunkat feltette a vasúti kocsira s a nagy málha feladásánál segédkezett, a mi a temérdek utas, málha és élénk forgalomban nagyon kellemesen esett. Az express vonat ezután sebes iramlásban vitt ismét északnak, a kedves vidékről azonban e gyors futás közt, de meg a borult esős világosságszűk időben nem igen láttunk mást, mint a szélmalmokat és parkokat. Gand[23] városát elhagyva 11 órakor értünk Ostendebe, melynek magas világító tornyát előbb már megpillantottuk. Közvetlen a vonat mellett várt a nagy, kétkéményes, több emeletű „*La ville Dover*" belga kerekes gőzös, melyre átszálltunk, s a hajó közepén foglaltunk helyet, az alsó fedélzeten. Nem sokára mozgásba jöttek a kerekek s újra elterült előttünk a végtelen tenger, mögöttünk maradt Ostende partja, tengerre néző nagy házsora és a parton álló száz meg száz vászon fürdőház, melyek közt fekete pontokként, mint a hangyák, a fürdő vendégek alakjai mozogtak. Meglehetős erősen fújdogált az északnyugati szél, s így egy órai csendes utazás után újra éreztük a hajó erős himbálását, mely ezentúl folyton erősbült, s a hullámok a hajó orrán majdnem a középfedélzetig csapkodtak. Hamarosan jó drágán megebédeltünk, de járkálásról szó sem lehetett s csendesen meg kellett magunkat védett helyünkön húzni, nehogy a becsapkodó hullámok végig mossanak. Az eső ugyan elállott, sőt a belga partok eltűntével az ég is kitisztult, de a szél nem csendesült le. A nagy hajó pedig belevágta orrát a tengerbe, aztán meg felcsapta a magasba; a himbálkozás ugyancsak erős lőn. A legtöbb utast megkapta a tengeri betegség, hol egyik, hol a másik kezdett halaványodni, sokan győzködtek jó ideig, de végre is erősebb volt a megémelyítő mozgás, s nem kerülhették el sorsukat.

[21] bélyeget
[22] ma *Apus* – sarlósfecske
[23] : Gent

Gyermekek, öregek, asszonyok, férfiak siettek a karfákhoz, hordozták a félelmetes, sokuknak a gyűlölet netovábbját képező bádog lavórokat. Csak a matrózok mosolyogtak gúnyosan e felfordult világnak, szegényeknek ilyen az egyedüli mulatságuk! DORA nem mert mozdulni székéről, mert kissé szédelgett, de én rajtam nem fogott a tenger hullámzása, s fel sem vettem, egy cseppet sem éreztem magamat másként, mint a szárazon. A szél folyton dobálta a hajót, a rosszul levők mindig szaporodtak, s még akkor sem állt be csillapodás, mikor Anglia partjai megjelentek. Csak mikor a fehér kréta sziklák teljesen kivehetők voltak már, így Dover városa és erőssége megjelent, s már-már a kikötőbe értünk, lőn békésebb hullámjárás. A nap reásütött a fehér partra, melyet sok jövő menő nagy vitorlás és gőzös élénkített, az erősség ágyúi pedig eldördültek, mikor hajónk megállott és horgonyt vetett. Kézi podgyászunkat a hajón vizsgálták át, s minthogy a férfiakét igen tüzetes szemle alá vetették, összes málhánkat DORA magáénak adta ki, s így hamar megszabadultunk e kellemetlen feltartóztatástól. Sok férfi táskából csak szó nélkül vándoroltak a szemlések kezei közé a tilos dolgok; mindenesetre itt erős vizsgálat éri az embert. A Victoria állomásra menő vonatba szállván csakhamar szédítő sebességgel rohantunk az angol fővárosnak, s daczára az őrületes sebességnek mégis jól éreztük magunkat a 4 órai tengeri út után, mert az angol vonatok nem ráznak. A kocsik tágasak, 6 ülésűek, kényelmesek, de a nagy forgalom következtében nem tiszták és kellemetlen levegőjűek. Jegyünket mindjárt beszállásnál elvették, s többet a kalauzt nem is láttuk. Egy pár alagút után kibontakozott az igazi angol vidék parkszerű képe, a kedves repkényes cottagek[24], templomok, a parkokban legelő nagy juhok, lovasok, tennis játszók, sűrű komlós kertek, melyek virágait a kert köré éppen a virág magasságában húzott leplek védik a széltől, s megláttuk a távolabbi tájak fölött kéklő ködszerű fátyolt is. Egy pár kisebb nagyobb hely csakúgy elfutott mintegy vonatunk mellett, egyik alagútba be, másikból kifutottunk szinte bújókat játszva még nem beértünk London elővárosaiba, s az utczák közt jó ideig robogva ½6 órakor a nagy Victoria Állomásra. A forgalom iszonyú nagy mindenfelé, s akkoriban körülbelül 10 vonat sustorgott el mellettünk, éppen csak mintegy pattanás. Az állomáson MAY és a szép HELEN vártak, s igen szívesen fogadtak. Málhánkat alig nézték meg, éppen csak belepillantottak egyikbe. Egy négy személyre való omnibus forma kocsit foglaltunk el, s rövid hajtás után Blomfield Crescent 4. 20. alatt szálltunk le. Az angol lakások kényelmes berendezése mindjárt feltűnt. Itt az emberek alulról felfelé laknak, minden félnek külön háza van, s nem is érintkezhetik a házban idegen lakóféllel. A szobák egymás fölött vannak, nem egymás mellett, kapu nincs a házon, csak ajtó, s kocsi nem járhat be. Legalul van a konyha, e fölött az ebédlő, e fölött a nappali szobák, azután a hálószobák, s legfelül a cselédszobák, a dohányzó az ebédlő mögött van.

Az ablakok üvegház szerűen majdnem egy egész oldalt fognak el, s fel alá tolható táblák által nyithatók, zárhatók. A világítás gáz, vízvezeték szolgál mindenüvé, van fürdőszoba meleg és hideg vízcsappal, kézmosóhely, a melegítésre kandallók. Miután betelepedtünk szobánkba, s elrendezgettük holminkat, 7 órakor megszólalt az ebédre hívó harang, tehát ebédhez ültünk, mely állott halból, egy marhaczombból, puddingból, s kitűnő theából. Ebéd után még sokáig beszélgettünk, s 11kor tértünk nyugalomra.

Augusztus 13-án

Fürdő és reggeli után MAY kilovagolt a Hyde parkba, mi meg HELENnel bevásárolni mentünk a híres Whitely házba. Ez egy óriási telep, több ház két emeletben összesítve nagy csarnokokkal, hol a gondolható mindenféle bolt együtt van, s mindent amire csak gondolni lehet, amit kívánhatunk olcsón, kitűnően nagy választékban meg lehet kapni, czukrászat,

[24] házikók

bőrkereskedés, szőrbolt, pénzváltó, játék, porczelán, ruha, czipő, czukrász, étkező, minden minden van itt, a legpraktikusabban berendezve, a világ minden fajta áruja és kívánalma, terménye egy födél alatt, külön kisebb részekben. Egy óriási labyrinth ez, óriási forgalommal, amiről alig lehet annak fogalma, aki nem látta. Ilyen ház még sok van Londonban! Daczára hogy a seasonnak már régen vége van, s egész utczák kihaltak, egész házsorok függönyei le vannak bocsájtva, a forgalom minden nagyobb utczában óriási, amennyi ember Budapesten az utczákat népesíti, itt ugyanennyi csak a kocsi és jármű. A sokemeletes omnibus, az egy fogatú bérkocsi, melynek bakja a kocsitető mögött van, egészen sajátos képet nyújt. A reklám pedig lépten nyomon hihetetlen furfangokban nyilvánul és lep meg. Már utunkon Dovertől az egész vasútvonal mellett kísértett százával fehér táblákra festett barna körök rajta fehér betűkkel Tear soap[25], itt az omnibusok, kövezet csak úgy tarkállik a hirdetések rikító színű feliratait ól, bizarr szemcsalogató alakjától. Gyakran 10-20 egymás után menő emberrel találkozunk, kiknek mellén-vállán óriási fehér táblán olvasható egy-egy czég hirdetése. 1 órakor hazatértünk, s dèjeunert[26] élveztünk, azután kocsin a Regent és Oxford streetek mozgalmas életét néztük meg, majd a Liberty házba mentünk, melyben hihetetlen arányban és ízlésben vannak India kincsei felhalmozva. A Hyde Park hatalmas útjain mentünk azután ismét haza. 5 órakor theáztunk, s ebédig beszélgetés közt múlt az idő, közben HELÉN gyönyörűen énekelt. 7 órakor ebéd. Este norvégiai utunkról beszélgettünk, s magunkkal hozott fényképeinket mutogattuk meg. Szép, meleg idő. Itt az éjjelek, esték és reggelek hűvösek, a nap többnyire meleg. A növényzet, gyep gyönyörű, üde, ami a sok harmatnak előnyös hatása. LOUISE sajnálatunkra nem volt itt, mert két hétre Norvégiába utazott.

Augusztus 14-én

Reggeli után HELENnel a Kensington parkon át, mely a Hyde parktól csak egy út által van elválasztva, a monumentális Kensington Múzeum természetrajzi gyűjteményeibe mentem, mely gyűjtemény tulajdonképpen a British Múzeumhoz tartozott előbb. ½1-ig időztem itt, végig nézve hamarjában az egészet, hogy egy általános képet kapjak róla, persze legtöbbet a madarak közt időztem és az ásatag állatok közt. Azt a benyomást és a múzeum leírását is, melyet saját tapasztalatom szerzett, majd csak akkor ismertetem meg bővebben, mikor többször végig néztem a nagyszerű kincseket, most csak azt jegyzem meg, hogy alig létezhetik hely a világon, hol az emberi tudás foka és mérve hatalmasabban nyilatkoznék, mint itt. Valóban minden tudáság, minden tudomány alapja összefoly ez épületben, s szemlélés közben vallásra, bölcsészetre, művelődéstörténetre, nyelvtudományra, festészetre, szobrászatra, költészetre, zenére, szóval mindenre kell gondolni – hisz előttünk van minden, amiből minden fejlődött. Itt éveket tölthetnék, nem napokat, hisz minden parányi tárgy érdekes és az egész harmóniából beszél, a természet harmóniája és utánozhatatlan rendszere, mely az emberiség felvilágosulását mozdította elő, minél mélyebben pillantott az bele. ½1 órakor kocsin, Hansom Cab[27]-en jöttem haza, dèjeuner[28] után pedig naplómat írtam és leveleket. 5 órai theánk után kocsira ültünk, s a nagy utczákon, Nelson emlék, Cleopatra tűje[29], Westminster Abbey, parlament ház, Themse hídján, Hyde parkban ebédig kocsikáztunk, azután ismét írásokat végeztem, este pedig beszélgetés közt üldögéltünk. Szép, meleg idő.

[25] értsd tear-free soap – könnymentes szappan
[26] ebédet
[27] egylovas zárt kocsi, ahol a kocsis a kabin mögött/fölött ül (JOSEPH HANSOM alakította ki 1834-ben)
[28] ebéd
[29] Cleopatra's Needle – 21 m magas, 180 tonnás gránit obeliszk a Temze partján, Kr. e. 1500 táján készült

Augusztus 15-én

LORÁND írt, s tudósított, hogy BENCZE állapota változatlan és hogy SZALAY MARISKA hosszú szenvedésének a halál véget vetett. Megint csak szomorú hír!

A délelőttöt ismét Kensington Múzeumban töltöttem, s ebédkor jöttem haza előbb még az Albert emléket[30] szemléltem meg. Ebéd után vasútra ültünk, s a Kew Gardensnál szálltunk le, a világ leghíresebb botanikai kertjében. Valóban elragadó szép hely ez, s amint a Kensington Múzeum hallgatag gyűjteménye az élőlényeknek, az teljesség tekintetében a kert növényvilágával. Majdhogy több 400 ackernél[31], s együtt díszlik itt az 5 világrész minden nevezetesebb növénye, a lybanoni cédrus, a *Victoria regia*[32], s az óriási pálmaházakban a tropikus égöv pálmái, iszalagjai, páfrányai. Egyetlen pázsitja, gyönyörű tűlevelű fái, hatalmas cédrusai, tavai, virágágyai, konyhakertjei, erdős részei leírhatatlanok. A pázsiton mindenütt szabadon járhatni, az angol klíma előnye az, hogy nem szárad ki ezért belőle a gyep, hanem üde marad. A tavakat feketenyakú, fehér, fekete hattyúk, vadludak, pelikánok, vadréczék népesítik be, a parton pedig az üdülők ezrei. A legfőbb szépsége pedig a kertnek az, hogy a természet megvan benne, csak rendszerezve, gondozva van, s nincs eredetiségéből kivetkőzve. A sok üveg és pálmaház mellett van benne pagoda, gloriette, theázó hely stb., s mellette folyik a Themse is, hol élénk hajókázás uralkodik. Esti 6 óráig időztünk itt, s azután a typikus repkényes, virágos angol házak közt ismét a vasúti állomásra mentünk, s haza indultunk. Óriási a forgalom a vasutakon, majd minden 10 perczben jön, megy egy vonat. Fütty nélkül robog be, az utasok beszállnak, s fütty, csengetés nélkül megint odább megy. Nincs itt izgatottság, lárma, oly megszokott valami ez, mint egy kocsi vagy bricska. A jegyeket mindjárt beszállásnál a pályaudvaron lebélyegzik, a kiszállás előtt elszedik, s conductort[33] alig látni. 7 órakor ebéd, azután írtam, s 10-kor lefeküdtünk. Szép idő.

Augusztus 16-án

Vasárnap volt, ami pedig Angolországban annyit jelent, hogy e napon semmit sem lehet kezdeni, csak templomba menni, s délután a Hyde parkban sétáló sok embert megnézni. A vasárnapi munkaszünet annyira megy, hogy az istentiszteletek elmúltáig csakis a legfőbb postahivatalokon van szolgálat, minden más forgalom, dolog, munka pihen, sőt még a kerületi vonatok sem járnak. Reggeli után hát mi is templomba mentünk, még pedig a Szt Paulsba a római Péter templom édes testvérjébe. Szúnyognak érzi magát az ember a hatalmas kupola alatt, s majdcsaknem arra gondol, hogy az ég kövesült meg feje fölött kupola alakban. Itt egy hosszúra nyújtott, ceremóniás angol istentiszteletet hallgattunk végig, mely alatt a sok felállásból, majd meg letérdepelésből bőven kijutott. Az a szép ének, mely talán egyedül itt hallható csak, most szinte vacation járt a sok college boy-al[34], szintúgy a híres orgonajáték, csak a beharangozás eredetiségét – valóságos harangjátékot – élveztük igazában az épület remeksége mellett. Ezután kocsin a vasúti állomásra mentünk, útközben több utczaszögleten összesereglett népet tartott szóval valami modern apostol. Vasúton nem lehetett rögtön indulni, várni meg nem akartunk, tehát kocsiban maradva érkeztünk Denmark Hillre. Itt először BENNECKE-néhez mentünk, WEBERék nagyanyjához. Három nagynénjük és egy nagybátyjuk is itt lakik. Kedves angol ház, kerttel, üvegtornáczczal. Az öregasszony 84 éves már, s alig lát, de lelkileg friss. Mindnyájan beszéltek németül, ami kellemesen esett. (Magyar

[30] Albert emlékmű – VIKTÓRIA királynő férje, ALBERT herceg emlékműve
[31] 1 acre = 4046,86 m^2 – a kert nagysága tehát kb. 162 hektár volt (ma 132 ha)
[32] ma *Victoria amazonica* – amazonasi óriás-tündérrózsa
[33] kalauz
[34] főiskolás fiú

esett volna csak jól!) Igen érdekes hely ez, s az öregasszony is érdekes személyiség. Jól ismerte a híres zeneköltő MENDELSOHN-BARTHOLDYt, sőt vele igen közeli rokonságban állott, ugyanis nővérének leánya volt MENDELSOHN felesége, másrészt pedig fia MENDELSOHN leányát vette nőül. A drawing roomban[35] hol beszélgetve üldögéltünk componálta a híres „Frühlingsliedjét", még pedig következő képpen. BENNECKEék kirándultak Windsorba, s MENDELSOHNnak is velük kellett volna jönni, de mikor már indulni akartak, hirtelen meggondolta, s otthon maradásra határozta el magát. Az öreg BENNECKENÉ azonban biztatta, mondván, hogy csak a gyermekek maradnak otthon, s így nem készült más ebéd mint rizspudding, de MENDELSOHN nem volt megtántorítható, eszméi voltak, s nem ment, hanem a drawing roomba[35] vonult vissza, s a künn beszélgető, csengő gyermeklárma adta neki a hangulatot és benyomást, melynek gyümölcse említett szép dala lőn. Mire a kirándulók visszatértek, a dalt készen leírva mutatta be nekik. (WEBERék szobájában álló zongorát is nagyanyjuk számára 40 év előtt MENDELSOHN kereste ki, s nevét saját kezűleg beírta a baloldalra belül, s nem egyszer játszott e hangszeren, melyen most én a „Kukačka" cseh dal egyszerű dallamát kalimpálgattam!). Ebéden egy angol pap is velünk volt. Az egész létezés itt meglehetős unalmas volt, másként és feszes, kedélyesség nélkül, szintúgy egy másik nagynénjüknél, Aunt[36] ADÁnál, sőt itt talán még feszesebb. A mi ADÁnk, meg ez az angol ADA bizony áll olyan messze egymástól, mint Magyarország Angliától! Unalmas, lélegzet-visszaszorított délután volt egészben denmark hilli látogatásunk, s mindnyájan könnyebbülve, megfrissülve ültünk vasútra, s robogtunk vissza Londonba, hol kedélyes asztal várt. Szép időjárás, meleg.

Augusztus 17-én

Délelőtt bevásárlásokat végeztünk az Oxford streeten, s meglátogattuk a világhírű *Marshall & Snelgrove* házat, mely minden áruczikket egyesít éppúgy, mint *Whiteley*, s három utczát fog el. Délfelé a British Múzeumba mentünk, s HELEN, ki velünk volt, hamar átvezetett az egész óriási gyűjteményen, a nevezetesebb dolgokra figyelmeztetve. A legrövidebb általános katalógus is 330 act. lapból áll, s így nem sorolhatom még csak rövid tartalom jegyzékét sem az egész világból, az emberiség első fejlődésétől jelen korig összegyűjtött kincseknek. Csak megemlítem itt, hogy láttam több terem eredeti híres római, egyiptomi, etruszk, görög, assyr műemlékeket, szobrokat, munkákat, hyeroglifes táblákat, láttam a világ összes nyomtatványait representaló könyvtár olvasó termét és főbb részeit, s itt a kézirat gyűjteményben SCHILLER, GÖTHE, BACO, MILTON, OLIVER CROMWELL, CARLYLE leveleit, DICKENS utolsó levelét, MENDELSHON, MELANCHTON, LUTHER, KEAN, BYRON, BURNS, TORQUATO TASSO, NEWTON stb kézírásait, munkáinak eredeti fogalmazványaiból szemelvényeket, sokáig időztem az üveg szekrényben kiállított mostanában felfödözött papyrus előtt, mely ARISTOTELES műve, Athén alkotmányáról. Az egyptomi jeképes írás alakjai közt kiválóan érdekeltek a madarak, legtöbbször sas, bagoly, keselyű haris forma madár, ibis fordul elő rajtuk, s a rajzok, vésetek kitűnő formaérzékről tesznek tanúságot, sőt a körvonalak és az állás oly jól ellesett, hogy alig lehet mai napon jobban megcsinálni. A könyvtár évi gyarapodása kb. 30.000 mű, tehát maga ez is egy óriási könyvtár!

Lunchre[37] egy közeli vendéglőbe mentünk, azután HELEN hazatért, mi meg Madame TUSSAUD óriási, híres viaszfigurák kiállítását néztük meg. Legjobban érdekeltek a NAPÓLEON szobák, hol a sok viaszalak mellett igazán sok eredeti emlék is együtt volt NAPÓLEON korából

[35] szalon
[36] nagynéni
[37] ebédre

és életéből, s ezek közt legnevezetesebb az a pamlag, melyet Szt. Ilona szigetén használt, s az a madracz és vánkos, melyen meghalt. Földalatti termekben a gonosztevők egész serege látható viaszból, különféle bűntettek, kivégzések, melyeket azonban nem igen néztünk, hanem inkább a fölső termekben mozogtunk. Temérdek ember sürgölődött itt, női zenekar játszott, s étkező helyiség is kínálkozik a látogatók kényelmére.

Innét az Oxford és Regent streetre kocsiztunk, s az *East Indiai Houseban* HELENnek és MAYnek emlékül vettünk egy karpereczet és melléket. Hazaérkezvén 5 órai theához ültünk, melyre Mrs RICHMOND és Mrs HOULLER jöttek el. Utóbbi neves ifjúsági írónő, s művei több kiadást értek, atyja híres zenész volt. Vele sokat beszélgettem – jól tudott németül s igazán érdekelte Norvégia, úgy Magyarország is. Thea után olvastam „*Gespräche mit Goethe*" ECKERMANNtól, melyet HELEN kölcsönzött. Később pedig gyönyörű gemmakat[38] mutatott HELEN, egy rendszeres több százból álló gyűjteményt, melyek nagy könyv alakú kötetekben (6 köt. mindegyikre két lapra ragasztva) vannak elhelyezve, s a nevezetes antik és modern szobrok miniatur lenyomatait mutatják. Este írtam, majd ismét olvastam említett érdekes művet. Szép idő, kissé boruló, délután eső is.

Augusztus 18-án

Délelőtt pár bevásárlás után a National Galleryba mentünk. A nevezetes kincsek következőleg vannak 22 teremben elhelyezve: Északi Vestibuleben[39] olasz freskók, octagonalisban[40] miscellaniák[41], keleti vestibuleben[39] ó-angol iskola mi függ a nyugati vestibuleben[39] is. I. terem. Tuscan iskola (15–16 száz.), II. franési iskola, III. Tuscan iskola, szintúgy a IV. teremben is. V. Ferrari és bolognai iskola; VI. umbriai iskola, VII. velenczei és brabiai iskola. VIII. paduai és velenczei iskola. IX. Parmai és lombardi iskola. X. flamandriai és német, XI. XII. szintén, XIII. későbbi olasz iskola. XIV. franczia, XV. spanyol; XVI. XVII. régi angol, XVIII és XIX angol; XX és XXI modern angol, XXII Turner gyűjtemény. Röviden fogom megjegyezni azokat a festményeket, melyek reám hatást gyakoroltak, s melyeket hosszabb ideig szemléltem (a catalogus egyik 213, a másik 529 oldal, így bővebben nem ismertethetem a képtárt). A régebbi képek közül: CORREGGIO „*Ecce homoja és Szent családja*", MICHELANGELO 3 képe, BARBORELLI, LUINI, GIOVANNI képei; MURILLO szent családja, egy mongol fiuja, s még két képe, PERUGINO képei, REMBRANDT 14 képe, köztük a pásztorok imádása, GUIDO RENI 7 képe ezek közt: Magdolna, St Jeromos, Lot és leányai elhagyják Sodomát, a szűz megkoronázása, „Ecce Homo"; RUBENS 15 kép; RAFAEL SANZIO gyönyörű képei, s mind sokáig néztem, hisz a legjobbakból tanul igazán az ember, itt van tőle: II. Gyula pápa, alexandriai St. Katalin, a szolga látománya, Madonna di san fisto, a Madonna szt. Jánossal és a csecsemő Krisztussal, a szüzet és a gyermeket st. János és bori st. Miklós tisztelik (Madonna deghi Ansidei), ez a gyönyörű kép felejthetetlen benyomással van a szemlélőre, majdnem olyannal mint a sixtusi Madonna; a képtár 70.000 fontért vásárolta a festményt. TENIERS fict. képei, GIOVANNI BATTISTA TIEPOLO, TINTORETTO VECELLO, TITIAN (VECELLIO)[42] 8 képe, VELAZQUEZ, VENUSTI, VERONESE (Coliaris), LEONARDO DA VINCI (a szűz a sziklákon), WOUWERMAN, ZAMPIERI. Az angol és modern iskolák képei közül tovább néztem következők festményeit: THOMAS BARKER, COPLEY GAINSBOROUGH, KOGARTH (13 képét), LANDSEER (Sir EDWIN) gyönyörű állatképeit (14 kép), MACLISE, REYNOLDS, ROSETTI, SCOTT, WALKER, HORACE VERNET (I Napoleon), WEBSTER, WILSON, s végre TURNER

[38] ékköveket
[39] előcsarnokban
[40] nyolcszögletű teremben
[41] különfélék
[42] helyesen TIZIANO VECELLIO

nagyszámú, sajátságos felfogással készült műveit és két termet betöltő nagyrészt nem kész aquarelljeit. Modorában egész eredeti festő ez; a ködöt, homályt vagy nagy fényhatásban nyilvánuló elmosódottságot, kinemvehetőséget utánozhatatlanul festi; így például kikötőt fest, vagy csatornát, tengert úgy, hogy a szemlélő a napba tekint, s érzi a többi tárgynak erős fény hatásával járó bágyadt képét. Egyéb festményei is közelből teljes elmosódott fátyolos festéköntések, de bizonyos távolból gyönyörű, éles, igazán természet elleste kép kerül ki a látszólag rend és terv nélkül való mázolásokból. Különösen aquarell képei tetszettek nekem, bámulatos színérzéke és genialitása ezekben nyilvánul legjobban.

Délután Harrow on the Hillre mentünk. A vasúti állomás előtt láttuk a nagy criquet versenytereket, melyek a mi versenytereinkhez hasonlítanak. Temérdek ember forgolódott itt, éppen „match" lévén. Félórai vasutazás alatt háromszor „under ground", azaz a házak alatt menve, megérkeztünk Harrowba, egy igazán kedves angol városkába. A vidék, házak, minden tiszta angol jellegű, s így nagyon érdekelt. EDWARDék házába érve csak nejét találtuk hon, meg a kedves gyermekeket, kikkel nagy barátságot kötöttem, bár alig tudtunk beszélgetni egymással. A kis fiú igazi naivitással azt kérdezte „hogy hát, ha magyarul tudok beszélni, a cselédek hogyan értenek meg?" EDWARDék igen szépen és kényelmesen laknak, s a ház szinte virágok közé van építve. Ezután HELENnel és a két nagyobbik gyerekkel felmentünk a templomhoz, mely a dombon fekszik, s körülötte temető van. Az eleje ennek terraceszerű, s messze kilátás esik az alattunk elterülő vidékre egész Windsorig, mely egy óriási gyönyörű parkhoz hasonló kép a nemességben, mindenütt avval a bizonyos kékes ködszerű fátyollal. Mindjárt a temető bejáratától jobbra a második sír egy nagy kőlap, s nevezetes arról, hogy Lord BYRON ezen szokott feküdni itteni tartózkodásakor, s a vidéket szemlélve itt írta „*Child Harold*" gyönyörű költeményét.

A templomot megszemlélve, mely szintén érdekes; igazán angol templom csúcsos nyak nélkül való toronnyal, s falai csupa töréssel kifelé fordított tűzkő darabokkal, ami igen eredeti formát ad neki. A kedves, szép faragott fából készült ajtón át kiérünk a temető végén a városkába, mely úgyszólván csak iskola és ennek függelékét képező épületekből áll. Több száz éves nevezetes „College" ez és igen érdekes. Egy tanterem még most is a régi padokkal van bútorozva és a fal deszkázva fél magasságig, melyen név mellett áll bevésve, köztük sok nevezetes férfiú neve, többek közt két helyen: BYRON 1805. E tanterem után a gazdag könyvtárt tekintettük meg, mely egy híres építész emelte épületben van elhelyezve, sok más emléktárgyakkal együtt és az itt kiképzett később nevezetes szerepet játszó férfiak szobraival vagy festményeivel. Itt van megőrizve Lord BYRON kardja is, melyet Görögországban viselt; egyenes rézmarkolatú kard ez … baklóval; tokjának végéből pedig egy 3ad rész hiányzik. Különös érzelmek közt tapintám meg a markolatot, hol e nagy szellem annyiszor pihentette kezét, s hol e kéz oly lángoló érzelmek közt szorítá azt.

A könyvtárból a kápolnába, majd a speech-roomba[43] mentünk, azután a szép kilátásban gyönyörködvén még egyszer visszamentünk EDWARDékhez. Az itt tanuló diákok most szabadságon vannak, alig egy kettőt láttunk csak feltűnő öltözetükben, mely áll cylinderből, kihajtott széles fehér inggallérból, s dolmányszabású fekete kabátból, szürke nadrágból. A fiuk itt olyformán nevelődnek, hogy vagy ötven egy-egy tanárnak vezetése alatt lakik, s külön kis intézetet alkot, s e részekből kerül ki az egész; volt a múlt évben 600 tanuló, a nevelés azonban itt meglehetős költséges, s csak vagyonos embereknek való.

EDWARDéknál ebédelvén igen fényesen, nagyszabásban, de nem ízletesen főzött ételeket köztük a *Lagopus scoticus*[44] (grouse) és parfummirozott[45] pezsgőt, este szép holdvilágnál sétáltunk az állomásra, mely fél óra múlva Londonba vitt. Szép idő.

[43] előadóterem
[44] ma *Lagopus lagopus scotica* – sarki hófajd skóciai alfaja (skót hófajd)
[45] illatosított

Augusztus 19-én

Sok megnézni való várt ma ránk, így hát reggeli után azonnal indultunk a „Citybe". Óriási forgalom van itt, főleg a „Bank of London" táján, hol a mindenfelől benyíló utczákból beláthatatlan sorokban egy téren ömlik össze a számlálhatatlan sok omnibus, s minden fajta egy és két lovas kocsi. Perczekig kell egy-egy kocsinak várni, míg hely jut számára, s egy pár lépést haladhat, s valódi kocsi csődület van itt úgy, hogy a gyalog járók egészen eltűnnek, s kocsit- és megint kocsit látni százával szorongva egymás mellett, mintha néptolongás volna járművekből. A „Policeman"[46] higgadt nyugalmát azonban nem zavarja meg ez a szédítő forgalom és élet. Ábrázatjának egy vonása sem rándul meg, szemei biztosan tekintik át a helyzetet, s hang nélkül csak kezével integetve osztja a rendre vonatkozó parancsait, mint a viharban a hajóskapitány, a nép, a kocsisok engedelmeskednek, s minden jól megy.

Legelőször is a „*Royal mint*"-be, vagyis az állami pénzverőbe mentünk, hová EDWARD, ki a bejárónál várt reánk, engedélyt szerzett a belépésre. Minthogy azonban egyszerre csak négy személynek szabadott belépni, HELÉN kint maradt. Minket egy vezető kalauzolt végig, s láttuk a nyers fémek olvasztását, a fémlemezek készítését, majd a gépezetet, mely a lemezek kellő vastagságát egyöntetűvé teszi, és azokat egyenesíti. Egyik teremben ezután azok a gépek állanak, melyekbe e lemezek betétetnek, s a kellő nagyságú pénzalakok kiverdesve potyognak az alájuk állított edényekbe, e nyers pénz azután megint egy külön helyiségben tisztíttatik bizonyos folyadékban, majd ismét egy más helyen újra kemencébe kerül, hogy a verésre alkalmas puhaságot kapjon. Igen érdekes ezután a terem, hol a pénz nyomása történik, vagyis ahol a reá kerülő felírást stb. verik reá. Egymás mellett állanak a nagy gépek, s egy csövön felül oszlopszám rakják bele a sima pénzdarabot, mely alul egy csövön készen verve akár a présből a must, potyog, folyik ki különböző edényekbe. Folytonos csilingelés, csengetyűzés hallatszik itt, s khínai felírásos pénzek, minden alakúak, veretűek – úgy, mint a nagy angol birodalom gyarmataiban használatosak – potyorásznak ki. Egy perc alatt 80 db készül. Ez a pénz azonban még mindig nem kész, s az utolsó terembe kerül, hol végtelen sorban gőzzel hajtott finom mérlegek állnak. Ezekbe egy-egy csomó kivert pénzt tesznek, s a mérleg önmagától elvégzi a többit, t. i. megméri az egyes pénzdarabokat, hogy az előírt súlylyal bírnak-e? A mérleg alatt három szűk nyílás van, s a kellő súlyú pénzdarab mindig a középső nyílásba esik, a kevesebb súlyú az első, a nagyobb súlyú a harmadik nyílásba. A helyes és előírt súlyú azután mindjárt vászonzacskókba kerül, s megy rendeltetése helyére, míg a többi az előírt súlyra igazíttatik ki. Az ajtók mindig el vannak zárva, s mögöttünk is mindig becsukták azokat. Nekünk persze nagy benyomást tett ennyi pénz látása, de a szegény munkások kiknek kezein milliók mennek át és akik a pénzt készítik csak úgy bántak vele a megszokottságánál fogva, mint a fadarabokkal. Milyen anomália és sajátságos helyzet ez! Azok kik a pénzt csinálják szegények, s azon keresik kenyerüket, ami a gazdagoknak fényt, hatalmat ád. S milyen sajátságos az is, hogy az érczhez érték van kötve, mely az ember felfogásában támadott, s melyet mindenki elismer, pedig ez is csak úgy cseng mint a harang, vagy az üveg pohár, sőt tán kevésbé szépen.

Délre járván az idő, lunchöt[47] vettünk magunkhoz, azután EDWARDtól megválva a „London-India Dock"-ok-ba mentünk. Óriási épületek ezek 5-6 emeletben, s igazán a világ szükségleteinek raktárai és forgalmának, a világkereskedésnek képe. Vezetőnk kalauzolása mellett legelőbb is az elefántcsont raktárakba néztünk el. Az ember elbámul, mikor ezer szám látja maga előtt feküdni a kicsinytől a legnagyobbig, vagy 8 minőség szerint osztályozva az óriási emlős agyarait, melyekre patronokkal festik az illető számokat és jegyeket. S ha tudja azt is, hogy ez a mennyiség egy szállítmány, s a jövő héten az egész raktár üres, hogy nem

[46] rendőr
[47] ebédet

sokára ismét megteljen, s elgondolja, hogy minden betelése e helynek egy pár száz elefánt életébe kerül, hát kézzel foghatja azt a tapasztalatot, hogy bizony ez őskorból maradt állatóriás napjai ilyen irtás mellett, gyenge szaporodásának arányában, meg vannak számlálva, és létének küzdelmét az emberi haszon ellenében sokáig már nem viheti. Az elefántcsont leginkább Indiából kerül ide, s kisebbek ládákban, a nagyobbak külön-külön vitorlavászonba bevarrva. Tömör végükből készülnek a golyók, nagyobb dolgok, vékonyabb részükből a nyelek, s üres tövének legvékonyabbjából a zongorabillentyűk. A sok elefántagyar közt volt egy pár halmaz orrszarvú szarv is szintén Indiából.

Innét az első emeletbe mentünk, hol beláthatatlan ládasorokban állott a szegfűszeg, s az egész helyiségnek átadta illatát, két minőséget láttunk belőle. Egy emelettel magasabban fűszerdiót, majd az utolsó emeletben fahéjat és chinint láttunk óriási mennyiségben. A fahéj akárcsak nádcsomókban van kötegezve, ezeket még itt kiválogatva újrakötegelik, s a köteg végét lesarabolják. Az erős illat egészen áthatja a levegőt. Egy másik dockba mentünk, mely több emeletű, s csak gyapotnak való, ez Ausztráliából kerül ide, most nem volt éppen idénye, s így csak egy teremben folyt a munka, hol több minőségűt, s fehér és kávébarna gyapotot láttunk. Ezután egy óriási hosszú, alig belátható végű helyre érünk, miután leszállón jöttünk le az emeletekről, s itt az olvasztó gummi, sellack[48], borax[49], különféle festőanyagok rakományai voltak, szóval drogeriek[50]. Utolsónak következett azután a bor illetőleg a pinczehelyiség kisebb nagyobb alakban, vagy 60.000 hordó telve madeira, portói, sherry stb. borokkal. Markunkba nyomtak egy lécz végére erősített lámpát, s így barangoltunk ide oda az egyik pinczében, mely 400 yard[51] hosszú, de 7 ilyen pincze van. Egy hordó madeirából azután kóstolót adtak, mely ugyancsak kitűnő volt. Nagy fáradtan néztük meg e nap még a dockok megtekintése előtt a híres „Tower" is, egy nagy megerősített régi várszerű, régibb és újabb épületek halmaza. Leírását itt bőven, de még rövidítve sem adhatom – hisz elég helyen megtalálható, csak saját utamat jegyzem föl. A bemeneteket őrző medvebőrös piros kabátos fehér szíjjas gránátosokat és a történelmi öltözékű kapusokat elhagyva először is a „*Regaliákat*", vagyis az angol királyi ékszereket, koronákat és jogarokat, királyi jelvényeket láttuk. Főleg VICTORIA királyné koronája, teljesen gyémántból óriási rubin és zaphir kövekkel ékítve, kapta meg figyelmünket, majd a Kohinur[52] utánzata, innét az udvarok temérdek régi ágyúi közt torony csigalépcsőn a White Towerbe mentünk Sz. János kápolnájába, azután a gyönyörű gazdag és ízlésesen elrendezett fegyvertárba. Egész sorozat pánczélos lovagok ülnek itt lándzsásan, hű utánzatban készült lovaikon és egy egész sereg gyalogos álldogál mindenfelé teljes fegyverzetben. Puskákból, lándzsákból, bajonettekből, pisztolyokból, kardokból, sisakokból díszítések, korlátok vannak készülve, mely fegyverek tömegét a Krími hadjáratban használtak teszik. Ezután egy nagy udvaron haladtunk át, s terebélyes fák alatt egy négyszögű kikövezett téren állottunk meg, melynek közepén kőlapra vésve olvasható, hogy e helyen hullottak le BOLEY[N] ANNA királyné, MARGIT Contess of Salisbury, KATALIN királyné, JANE Viscountess ROCHFORD, Lady JANE GREY, ROBERT DEVEREUX fejei a hóhér bárdja alatt. Ezután a kivégzési hely mellett levő fogságba mentünk, melynek sok nevezetes foglya volt, azok is, kik az udvaron elvérzettek. Nevük és a kőbe vésett faragványaik, szomorú itt időzésüket mai nap is hirdetik a falon. JANE GREY neve is itt van.

A Towerben még sok más történelmi kivégzés és fogoly volt. Többek közt: ARUNDEL RICHARD és FÜLÖP, ANNA ARKEN, DAVID BRUCE (scot király), Ld. BUCKINGHAM, GEORG

[48] trópusi pajzstetvek (*Kerria lacca*) elgyantásodott váladékából nyert anyag

[49] a bórsav nátriummal alkotott sója (nátrium-tetraborát) , vízben oldódó, lúgos kémhatást eredményező anyag

[50] vegyszerek

[51] 1 yard = 0,9144 méter – 400 yard tehát kb. 366 méter

[52] Koh-i-Noor („a fény hegye") – 105 karátos fehér briliáns – a brit koronaékszerek része (csiszolás előtti tömege 181 karát volt

BUCKINGHAM, HUBERT DE BURGH, Sir SIMON BURLEY, GEORG DUKE OF CLARENCE, DERWENTWATER, DEVONSHIRE, DUDLEY, V EDWARD, ERZSÉBET, ESSEX THOMAS CROMWEL, ESSEX ROBERT, FAWKES, FERRERS, FISKER, FITZGERALD, FLAMBARD, GRIFFIN, HAMILTON, HESTINGS, VI HENRIK, KATHARINE HOWARD, JEFFREYS, KENMURE, LAND, LISLE, LOVAT, MONK, MONENOUTH, Sir TH. MORE, MORTIMER, NIKSDALE, NORFOLK, NORTHUMBERLAND, OVERBURY, PERROTT, Sir RALEIGH, ROCHFORD, RUSSELL, SYMONS, STEFFORD, SYDNEY, VANE, VIENNE, WARBECK, WARWICK, WENTVELL, WREN, WYATT nevekhez fűződik legtöbb történelmi emlék e helyen.

Az egész nap szakadó eső bolyongásaink közibe igen kellemetlen volt, de azért sokat láttunk ma, sok érdekeset és emlékezeteset. 5 óra felé tértünk haza, meglehetősen kifáradva és bágyadva.

Augusztus 20-án

Leveleket és újságot kaptunk hazulról, mik igen megörvendeztettek. Reggel írtam, 11 órakor azután HELENnel vasútra ültünk, s a „*Surreybe*"[53] mentünk Boxhillbe[54], Clevlandba BENECKEékhez. Egy órai utazás után, mely megismertetett a Surrey kedves, parkszerű vidékével, megérkeztünk a gyönyörű Boxhillre[53]. A vasúton várt az öreg BENECKE, kivel a tőszomszédban fekvő kastélyába mentünk. Gyönyörű kert közepén fekszik a teljesen angol, minden kényelemmel berendezett ház, s a virágok az egész birtokot ellepik, falakat, szobákat. Látogatóba jött Dr LUCIUS is Németországból, a volt minister, BISMARCK, nagy emberének testvérje. BENECKEék családja a kedves háziasszonyból és két leányából áll, akik azonban már nem fiatalok. Az egyik kissé különcz, de utazott Amerikában, s most Norvégiából tért vissza; a másik igen tehetséges festőnő, s több száz aquarelljét élvezettel néztük, főleg vidékeket igen jól fest, s francziaországi naplójainak fehér-fekete illusztrációi kedvesek. Barátságos, rokonszenves család, s igen kellemesen töltöttük velük az időt. Igen jó lunch[55] után kikocsikáztunk a szomszéd hegyre, hol az erdőket a tölgy és bükk mellett főleg a vadon tenyésző, több száz éves *Taxus* és puszpáng[56] fák teszik. Sűrű falakat képez a puszpáng az utak mellett, s mint alj is zöldell, áthat[olhatat]lan bokrokban, de sokszor kétszeres sorvastagságú törzse van és több méter magas lesz; innét e helység neve Boxhill[53]. Az egész vidék egy gondosan tisztán tartott óriási park jellegét viseli magán. Átmentünk egy szomszéd család kastélyához is, s BENECKEék látogatást tettek, mi azonban kocsin maradtunk. Sajnos az eső úgy eleredt, hogy a vidék szépségeit kellőleg nem élvezhettük, s haza kocsizás közben Dorking városkának képét is csak homályosan láttuk. 5 órai theánk után a háziasszony zongorázott, majd egy rajzot mutatott, melyet MENDELSOHN-BARTHOLDY készített, s neki ajánlva adott. Kézírása és névaláírása a kép alatt van. Estefelé hagytuk el ezt a szép helyet és kedves embereket, s a kultúra magas fokán álló Surreyből egy óra múlva ismét Londonba szállított a vonat. Délelőtt szép idő, délután eső. LOUIS megjött Norvégiából.

Augusztus 21-én

Délelőtt bevásárlásokat végeztünk HELENnel. Délután DORÁval a South Kensington Múzeumba mentünk, melynek óriási gazdag és gyönyörű gyűjteményeit sokáig nézegettük. Az ember elámul ennyi kincs és érték látásán, s beleszédül a nézésbe. Nem bírom még csak

[53] grófság (megye) Délkelet-Angliában
[54] helyesen Box Hill
[55] ebéd
[56] *Buxus sempervirens* – örökzöld puszpáng (angolul Common Box, European Box vagy Boxwood)

legrövidebbre fogva is benyomásaimat ecsetelni, s csak a katalógusra utalhatok. Ma belépti díjjat fizettünk, mert a művészek dolgoztak mindenfelé, rajzoltak, festettek. Innét átmentünk a természetrajzi múzeumba, s a madárgyűjteményt futólagosan átnézvén azonnal SHARPE-t[57] kerestük föl. Igen szívesen fogadott, és örült, hogy felkerestük. Itt találtam HARTERT-et[58] is, ki 6 hónapra jött Londonba a catalogus szerkesztésében részt veendő, s megismerkedtem GRANT-tal[59] is, ki éppen most a tyúkokat dolgozva föl, s kért, hogy Magyarországból küldjek neki foglyokat stb. Sokáig beszélgettünk, míg csak be nem zárták 6 órakor a múzeumot. SHARPE a vasútra ment, mert Windsorban nyaral családja, elkísértük hát egy darabig. Szívesen meghívott magához vasárnapra, de nem fogadhattuk el meghívását, mert az állatkertet akartuk e napon végig nézni. HARTERTet is elkísértük jó darabig, ki érdekesen beszélt afrikai útjáról, s említette, hogy a *Tot. calidris*eket[60] ő is bokrok közé látta többször szállni. Élvezetes, tanulságos órák után értünk haza. Este olvastam, majd vacsora után LOUISsal felvételeim utolsóinak negatívját készítettük el.

Augusztus 22-én

Reggel HELEN elutazott egy barátnéjához több hétre, s így tőle végleg elbúcsúztunk. Ezután kocsiba ültünk és a Westminster Abbeyhoz hajtottunk, ehhez a nevezetes, gyönyörű, régi nagy templomhoz, melyben Anglia királyai, legjelesebb államférfiai, vezérei, költői, írói és tudósai, művészei alusszák örök álmaikat. Áhítattal léptem be ebbe az igazán szent csarnokba, sokáig merengve PITT, MACONLY, BURNS, EMERSON, COLERIDGE, WALTER SCOTT, DICKENS, STUART MARIA, ERZSÉBET királyné sírjainál. Különösen a 7. [VII] HENRIK kápolnája gyönyörű, itt fekszik CROMWELL is. Láttuk a 600 éves angol trónt, állami kardot is. Meghatva távoztunk el déltájban, egy darab múltat és emlékezetet hozván magunkkal.

Délután a *Royal Naval Exhibitionba*[61] mentünk, hol LEWISsel találkoztunk. Az egész angol tengerészet fejlődésétől máig, nagyszerű kiállításban, mi annyival és inkább tanulságos volt, mert hisz az angol tengerészet a világ első tengerészete. Itt sem bírok még csak általános képet is hamarjában vázolni, de legtöbb érdeket a NELSON emlékek, a FRANKLIN expeditio, az óriási ágyuk (22 lépés hosszú!), a teljes nagyságú *Victory* modell, NELSON trafalgari hajója, a Maxim puska, a torpedók, a villamos jelzőlámpák, az angol tengerészek katonai gyakorlata, az Eddystorm féle nagy világító torony, melyre liften felszálltunk, egy imitált jéghegy, a búvárok működése víz alatt, a trafalgari ütközet panorámája, a hajómodellek, az összes angol hadihajók utánzata, az egész világ tengereinek különböző kicsiny kiadásban szemlélhető áramlatai, a tengerészetre vonatkozó képkiállítás kötötték le. Volt léggömb felszállás is, melyben két férfi és egy miss vettek részt. Este gyönyörű mutatvány a villamos jelzőkkel, majd a világítótorony villamos csóvái és pompás tűzijáték. 10 óra után értünk vissza, szinte ki voltam merülve a sok látottaktól.

[57] RICHARD BOWDLER SHARPE (1847–1909) – angol ornitológus, a British Múzeum madárgyűjteményének kurátora

[58] ERNST JOHANN OTTO HARTERT (1859–1933) – német ornitológus, LIONEL WALTER ROTSCHILD tringi magánmúzeumának madártani kurátora. Fő műve a *Die Vögel der paläarktischen Fauna* (1903–1922)

[59] WILLIAM ROBERT OGILVIE-GRANT (1863–1924) – skót ornitológus, 1909–1918 között (SHARPE után) a British Múzeum madárgyűjteményének kurátora

[60] ma *Tringa totanus* – piroslábú cankó

[61] Királyi Tengerészeti Múzeum (Kiállítás)

Augusztus 23-án

Vasárnap lévén ismét nem sokat lehetett kezdeni – ez nap mindenki és minden pihen. Délelőtt a Magyarországból kapott nagy csomó újságot böngésztem át, s szinte elfelejtettem, hogy Angliában vagyok – teljesen elfogták bensőmet az otthon dolgai, s egy kis honvágyat is támasztottak bennem. Délután az állatkertbe kocsiztunk, s a világ első Zoological Gardenjét nagy élvezet és tanulság közt néztük végig. Vasárnap e kert nincs nyitva a nagy közönség számára, s csak a Zoological Society[62] egy tagjának szívessége folytán léphettünk be, kitől HELEN jegyeket szerzett. E napon tehát csak a tagok ismerősei nézhetik meg a kertet, s így nincs sok ember itt, ami kellemes, s nem volt legalább oly tolongás, mint a Naval Exhibitionban, hol majd agyonnyomták egymást az emberek. HARTERTet nejével szintén itt találtam, s pár szót váltek vele; csak nemrégiben nősült. Kellemes órák után tértünk haza, elég fáradtan a sok látottak benyomásával, melyek felsorolását nem adhatom, s a katalógusra utalok. Elég legyen itt, hogy a Zoological Society[61] vezetése alatt áll e kert, mely egylet titkára SCLATER[63], s berendezése, nagyszerűsége mintaszerű.

Augusztus 24-én

Reggeli után DORÁval a Kensington Múzeum természetrajzi épületébe mentünk SHARPEhoz. Igen szívesen fogadott, szintúgy HARTERT és GRANT. SHARPE megmutogatta ezután a 300.000 db bőrt számoló gyűjtemény nevezetesebb dolgait, köztük HUME[64] és GODMAN[65] nagyszerű gyűjteményeit. A bőrök fiókokban vannak elhelyezve, melyeken az egyes fajok neve áll, a fiókokban azután üvegfedelű skatulyákban vannak a kisebb bőrök. Bámulatos gazdag gyűjtemény ez, főleg SHARPE műve. Hogy fogalmat adjak a sorozatokról, hát megemlítem hogy a *Sturnus vulgaris*ból 300 bőr van, s a legritkább fajokból is sorozatok. *Lusciniola melanopogon*[66] van 34 bőr, legtöbb Indiából téli tollazatban, mely feltűnő világos és fakultas, s a fekete részek rozsda veresbe játszók. Van e fajból sok Egyptomi példány is, ezek inkább hasonlók a magyar példányokhoz. Megnéztük a sok *Hierofalco islandicus*t[67] és a *Holboeli*t.[68] A seregélygyűjtés arra az eredményre hozta SHARPEt, hogy Európában tulajdonképpen 3 féle van a *vulgaris* (LINNÉ madara), a *purpurascens* bíbor fejjel és nyakkal és a kettő közt álló: bíbor nyak és fejjel de zöldzománc fültájjal. Ez utóbbi főleg az Angliában honos példányok jellege. Megmutatta ezután SHARPE a *Strix flammea*kat[69], melyek itt világos fehéres hasúak, majd a kékbegyeket, kolibriket, *Cyniris*eket[70] stb. *Acr. aquaticus*[71] csak 5 db van, *L. melanopogon*[65] tojás pedig úgyszintén, fészek nincsen. A tojásgyűjteményben a tojások pamuton egymás mellett vannak elhelyezve üveg fedelű szekrénykékben, fiókokban illetőleg.

[62] Zoological Society of London (ZSL) – 1826-ban alapították, két állatkertet működtet, a London Zoo-t és a Whipsnade Zoo-t. Ma nemzetközi tudományos, természetvédelmi és oktatási szervezet.

[63] PHILIP LUTLEY SCLATER (1829–1913) – angol ügyvéd, zoológus (ornitológus), ő határozta meg a világ főbb zoogeográfiai régióit. 1860–1902 között, 42 évig a Zoological Society of London főtitkára volt.

[64] ALLAN OCTAVIAN HUME (1829–1912) – köztisztviselő, ornitológus, kertész, politikai reformer Brit-Indiában. Az indiai madártan atyjának, mások pápájának is nevezik. Több mint 80.000 példányos gyűjteményét a British Múzeumnak adományozta.

[65] FREDERICK DUCANE GODMAN (1834–1919) – angol entomológus, ornitológus, a British Ornithologists' Union alapító tagja, OSBERT SALVINnal együtt a közép-amerikai fauna és flóra szakértője, gyűjtője, gyűjteményüket – benne mintegy 520.000 madárbőrt – a British Múzeumnak ajándékozták.

[66] ma *Acrocephalus melanopogon* – fülemülesitke

[67] ma *Falco rusticolus* – északi sólyom

[68] ma *Falco rusticolus* – északi sólyom

[69] ma *Tyto alba* – gyöngybagoly

[70] ma *Cinnyris* – a nektármadárfélék (Nectariidae) egyik neme

[71] ma *Acrocephalus paludicola* – csíkosfejű nádiposzáta

Megismerkedtem SHARPE egyik leányával is ki a tojásgyűjteményt rendezte és cédulázta, s láttam dolgozva SMITH[72] madárfestőt és több új nagy KEULEMANS[73] féle képet. SHARPEval még sokáig beszélgettünk azután, s ő elmondta, mily nehezen küzdte fel magát, s kevés pénzből lassan gyűjtött, de már 20 éves korában megírta nagy monográfiáját a jégmadarakról. Búcsúzáskor mindnyájukat, SHARPEt, HARTERTet, GRANTot meghívtam otthonomba, viszont SHARPE minket, sajnálkozását fejezve ki, hogy ittlétünk alatt nem tehetett többet érdekemben. Őszinte meleg kézszorítással váltam meg a világ egyik legelső ornithologjától, ki oly élénk barátságos jóindulattal volt irántunk, úgy szintén HARTERTtől és GRANTtól is. Még egy üdvözletet adtak velem Magyarország számára, hol oly kellemesen érezték magukat a congressus[74] alatt, azután megváltam tőlük. Ebéd után felvételeimből copíroztam néhányat, majd írtam és olvastam EWALD FLÜGEL művét: „*Carlyle's Religiöse und sittliche Entwicklung und Weltanschauung*" nagy élvezet közt. Theára Miss FLORENCZ egykori angolmesternőm látogatott meg bennünket, ki Pozsonyból minden második évben elrándul szülőföldjére. Később EDWARD jött, s vacsorán is itt maradt.

Augusztus 25-én

Szemem gyulladásba ment és így nem mentem ki a szobából, hanem míg DORA MAY-el bevásárolni ment, fényképfelvételeimből copíroztam, majd GÖTHE [GOETHE] beszélgetéseit olvastam ECKERMANNtól, bár csak egy szemmel. Délután kikocsiztunk az Oxford streetre és a Hyde parkba, azután FLÜGEL művét Carlyleről olvastam és BENCZÉnek írtam. HARTERT fényképét küldte, minek igen örültem, pár sor kíséretében. Szemem nagyon kellemetlenkedett, s megnehezíté munkámat írás és olvasás közben. Este LEWIS fényképeit nézegettük. Igen őszies borult, hűvös időjárás nagy széllel és egy kevés esővel is.

Augusztus 26-án

Elutazásunkat holnapra határoztuk, így hát helyén van, hogy vázlatos képét itt adjam a British Múzeum kiállított madárgyűjteményének. A főkapun belépve nagy előcsarnokba érünk, melyből a lépcsők felvezetnek. Ez előcsarnok közepén egy óriási bálna csontváz áll, körülötte pedig 7 üvegszekrényben I. Csupa *Machetes pugnax*[75] illustrálja biológiai csoportokban az egy fajnak egyed szerint való külön tollazat színét, testnagyságát, mely még évszak szerint is változik. II. szekrény téli havas képe varjakkal, tengeliczekkel. III. a mimikrimus illustrálása *Syrrhaptes*ekkel[76], pusztai rágcsálókkal, gyíkokkal, *Saxicolá*kkal, *Cursorius*sal[77] stb. IV. Albinizmus az egész állatvilágból. V. Melanizmus az egész állatvilágból. VI. a domesticatio változtatása. VII. mimicrizmus a havon.

A csarnok oldal fülkéit az embertől kezdve végig a növényeken át fejlődés és összehasonlító szervezet, boncztan világosítja meg. Ott van a madárcsaládok csontváza, belső szervezete, tollképződése, láb, szárny stb. preparatuma minden jellegzetes sorozatban. Végre a fő madár typusok képviselői: az albatros a repülés, a strucz a futás és az óriás pinguin az uszás netovábbja és megtestesítése. A földszinten mindjárt a bejárónál balra vannak a madarak systhematikus sorrendbe számos fészekkel, középen pedig egyes madárfajok

[72] JOSEPH SCHMIT (1836–1929) – holland származású angol madárillusztrátor
[73] JOHN GERRARD KEULEMANS (1842–1912) – holland származású, de élete nagy részében Angliában dolgozó madárfestő, ő illusztrálta a 19. század végén megjelent madártani művek legnagyobb részét
[74] II. Nemzetközi Madártani Congressus, Budapest, 1891
[75] ma *Philomachus pugnax* – Pajzsoscankó
[76] *Syrrhaptes paradoxus* – talpastyúk
[77] *Cursorius cursor* – futómadár

biológiai csoportjai oly híven készítve, hogy az utánzat sem lehet jobb. A növényzet, a talaj minden teljesen olyan, mint a mily helyen az illető madár költ. Négyszögletű üveg bura alatt asztalkákon állanak e csoportok s következők (fészekkel, tojásokkal vagy fiatalokkal):

1. *Mormon arcticus*[78]
2. *Oidemia nigra*[79]
3. *Somateria mollissima*
4. *Aqu. crisaetus*[80]
5. *Aqu. albicilla*[81]
6. *Cerchneis tinnunculus*[82]
7. *Acc. nisus*[83]
8. *Thal. pelagica*[84]
9. *Ardea cinerea*
10. *Phalaropus hyperboreus*[85] tojásokkal
11. *Scolopax rusticola*
12. *Larus argentatus*
13. *Larus canus*
14. *Larus ridibundus*
15. *Larus fuscus*
16. *Sterna minuta*[86], *fluviatilis*[87] és *arctica*[88] gyönyörű nagy csoportok egész kis fészektelep fiatalok és tojásokkal
17. *Cursorius gallicus*[89]
18. *Lagopus alpinus*[90]
19. *Tetrao tetrix*
20. *Tetrao urogallus*
21. *Oedicnemus crepitans*[91]
22. *Aeg hiaticula*[92]
23. *Tringa alpina*[93]
24. *Tringa ca[n]nutus*[94]
25. *Fulica atra*
26. *Totanus calidris*[95]
27. *Totanus glottis*[96]

[78] ma *Fratercula arctica* – lunda
[79] ma *Melanitta nigra* – fekete réce
[80] ma *Aquila chrysaetos* – szirti sas
[81] ma *Haliaeetus albicilla* – rétisas
[82] ma *Falco tinnunculus* – vörös vércse
[83] *Accipiter nisus* – karvaly
[84] ma *Hydrobates pelagicus* – viharfecske
[85] ma *Phalaropus lobatus* – vékonycsőrű víztaposó
[86] ma *Sternula albifrons* – kis csér
[87] ma *Sterna hirundo* – küszvágó csér
[88] ma *Sterna paradisaea* – sarki csér
[89] ma *Cursorius cursor* – futómadár
[90] ma *Lagopus muta* – havasi hófajd
[91] ma *Burhinus oedicnemus* – ugartyúk
[92] ma *Charadrius hiaticula* – parti lile
[93] ma *Calidris alpina* – havasi partfutó
[94] ma *Calidris canutus* – sarki partfutó
[95] ma *Tringa totanus* – piroslábú cankó
[96] ma *Tringa nebularia* – szürke cankó

28. *Numenius arquatus*[97]
29. *Gallinago scolopacina*[98]
30. *Crex pratensis*[99]
31. *Gallinula chloropus*
32. *Oriolus galbula*[100]
33. *Turdus auritus*[101]
34. *Columba palumbus*
35. *Haematopus ostralegus*
36. *Sarcoramphus gryphus*[102] 2 öreg csontváz és pelyhes
37. *Haliaetus pelagica*[103]
38. *Bubo maximus*[104]
39. *Podiceps minor*[105] és 40. *cristatus*
41. *Colymbus arcticus*[106]
42. *Circus pygargus* és 43. *cyaneus*
44. *Anas strepera*
45. *Mareca penelope*[107]
46. *Spatula clypeata*[108]
47. *Falco aesalon*[109]
48. *Querquedula crecca*[110]
49. *Fuligula cristata*[111]
50. *Mergus serrator*
51. *Anas ferina*[112]
52. *Asio otus*
53. *Phoenicopterus antiquorum*[113]
54. *Puffinus anglorum*[114]
55–56. *Stercorarius parasiticus* 2 szekrény
57. *Harporhynchus lecontii*[115]
58. *Charadrius pluvialis*[116]
59. *Actitis hypoleucos*
60. *Aegialitis cantianus*[117]

---

[97] ma *Numenius arquata* – nagy póling
[98] ma *Gallinago gallinago* – sárszalonka
[99] ma *Crex crex* – haris
[100] ma *Oriolus oriolus* – sárgarigó
[101] ma *Streptopelia turtur* – vadgerle
[102] ma *Vultur gryphus* – andoki kondor
[103] ma *Haliaeetus pelagicus* – óriásrétisas
[104] ma *Bubo bubo* – uhu
[105] ma *Tachybaptus ruficollis* – kis vöcsök
[106] ma *Gavia arctica* – sarki búvár
[107] ma *Anas penelope* – fütyülő réce
[108] ma *Anas clypeata* – kanalas réce
[109] ma *Falco columbarius* – kis sólyom
[110] ma *Anas crecca* – csörgő réce
[111] ma *Aythya fuligula* – kontyos réce
[112] ma *Aythya ferina* – barátréce
[113] ma *Phoenicopterus roseus* – rózsás flamingó
[114] ma *Puffinus puffinus* – atlanti vészmadár
[115] ma *Toxostoma lecontei* – sivatagi gezerigó
[116] ma *Pluvialis apricaria* – aranylile
[117] ma *Charadrius alexandrinus* – széki lile

61. *Lagopus scoticus*[118]
62. *Phasianus colchicus*
63. *Gallus domesticus*
64. *Argus giganteus*[119]
65. *Cotile riparia*[120]
66. *Alcedo ispida*[121]
67. *Hirundo rustica* egy darab háztetővel
69. 2 csoport tropikus madár
71. 2 csoport paradicsommadár.

Külön üvegszekrényben egy teljes *Didus ineptus*[122] csontváz és láb, azon kívül e kihalt madár olajfestménye, mely megőrizte alakját. A kép felső részén e felírás van: by G. EDWARDS F. R. & AD. 1759. Szintén nagy külön szekrényekben vannak több példányban I. kiwi csontváz, fiatal és tojások is. II. strucz. III. *Rhea americana*. IV. *Dromeus novae hollandiae*[123]; mindegyikből több példány, fiatalok és tojások, csontváz. Nagyszerű biológiai csoport egy egész falrészt elfogva a *Sula bassana*[124] fészkelő telepének utánzata, egy kis képe a Basrocknak, mely Scotia keleti sziklás partján 420 láb magasan emelkedik. Ezer és ezer szám fészkel itt a *Sula*, s 4 kitűnő fotografia mutatja a falon az ott uralgó életet. A biológiai csoport fő része a Sulák fészkelése, van 5 fészek, több tojás, 2 nagyobb egy kis pelyhes és egy fióka a mint a tojásból kibúvik, 5 öreg madár. A sziklák igazi kövek, felső részükön, egy párkányon 9 db *Uria lomvia* üldögél tojásaik körül, míg jobbra egy *Larus tridactilus*[125] a sziklán és egy másik fészkén pihen. Nagyszerűen van ez a kép csinálva s teljesen természethű utolsó vonásában is.

A lépcsőkön felmenve a főlépcső kétfelé ágazásánál ül DARWIN márvány szobra, s lenéz a csarnokra, az első emelet oldalfolyosóit ismét biológiai madárcsoportok ékítik, még pedig a jobb folyosón van 62 kis, asztalon álló üvegszekrényben GOULD[126] híres kolibri gyűjteménye elhelyezve. A biológiai csoportok azonban túltömöttek s igen symetrikusak, akár egy pillangógyűjtemény. A bal folyosón következő biológiai csoportok vannak:

1. *Anthus obscurus*[127]
2. *Lycos monedula*[128]
3. *Garrulus glandarius*
4. *Pica caudata*[129]
5. *Sturnus vulgaris*
6. *Saxicola oenanthe*[130]
7. *Acrocephalus streperus*[131] 3 szekrény

[118] ma *Lagopus lagopus scotica* – a sarki hófajd skóciai alfaja (skót hófajd)
[119] ma *Argusianus argus* – Argosz-páva
[120] ma *Riparia riparia* – partifecske
[121] ma *Alcedo atthis* – jégmadár
[122] ma *Raphus cucullatus* – dodó
[123] ma *Dromaius novaehollandiae* – emu
[124] ma *Morus bassanus* – szula
[125] ma *Rissa tridactyla* – csüllő
[126] JOHN GOULD (1804–1881) – angol ornitológus és madárfestő, CHARLES DARWIN munkatársa, Ausztrália madarainak és emlőseinek kutatója és monográfusa, a kolibrik elismert szakértője, több madárfaj viseli a nevét
[127] ma *Anthus petrosus* – parti pityer
[128] ma *Corvus monedula* – csóka
[129] ma *Pica pica* – szarka
[130] ma *Oenanthe oenanthe* – hantmadár
[131] ma *Acrocephalus scirpaceus* – cserregő nádiposzáta

8. *Acr. phragmitis*[132]
9. *Ficedula sibilatrix*[133]
10. *Ficedula trochillus*[134]
11. *Sylvia hortensis*[135]
12. *Sylvia cinerea*[136]
13. *Erythacus luscinia*[137]
14. *Lanius collurio*
15. *Pratincola rubetra*[138]
16. *Pratincola rubicola*[139]
17. *Caprimulgus europeus*
18. *Turdus musicus*[140]
19. *Turdus viscivorus*
20. *Turdus torquatus*
21. *Merula vulgaris*[141]
22. *Erythacus rubecula*
23. *Cuculus canorus* fiat *Accentor modularis*[142] fészekben, amint az öregek táplálják
24. *Panurus biarmicus*
25. *Troglodytes parvulus*[143]
26. *Emberiza schoeniclus*
27. *Emberiza citrinella*
28. *Emberiza miliaria*[144]
29. *Sylvia atricapilla*
30–31. *Sylvia undata*[145] 2 szekrény
32. *Regulus cristatus*[146]
33. *Motacilla Rayi*[147]
34. *Linota cannabina*[148]
35. *Linota rufescens*[149]
36. *Anthus pratensis*
37. *Pyrrhula europea*[150]
38. *Muscicapa atricapilla*[151]

---

[132] ma *Acrocephalus schoenobaenus* – foltos nádiposzáta
[133] ma *Phylloscopus sibilatrix* – sisegő füzike
[134] ma *Phylloscopus trochilus* – fitiszfüzike
[135] dalos poszáta
[136] ma *Sylvia communis* – mezei poszáta
[137] ma *Luscinia luscinia* – nagy fülemüle
[138] ma *Saxicola rubetra* – rozsdás csuk
[139] ma *Saxicola rubicola* – cigánycsuk
[140] ma *Turdus philomelos* – énekes rigó
[141] ma *Turdus merula* – fekete rigó
[142] ma *Prunella modularis* – erdei szürkebegy
[143] ma *Troglodytes troglodytes* – ökörszem
[144] ma *Emberiza calandra* – sordély
[145] bujkáló poszáta
[146] ma *Regulus regulus* – sárgafejű királyka
[147] ma *Motacilla flava flavissima* – sárga billegető angliai alfaja
[148] ma *Carduelis cannabina* – kenderike
[149] ma *Carduelis flammea cabaret* – barna zsezse
[150] ma *Pyrrhula pyrrhula* – süvöltő
[151] ma *Ficedula hypoleuca* – kormos légykapó

39. *Muscicapa grisola*[152]
40. *Fringilla coelebs*
41. *Parus cristatus*
42. *Parus palustris*
43. *Parus major* 2 csoport
44. *Parus caerulens*
45. *Parus caudatus*[153] 2 csoport
46–47. *Cocothraustes vulgaris*[154] 2 szekrény
48–49. *Anthus arboreus*[155] 2 szekrény
50–51. *Alauda arvensis* 2 szekrény
52. *Loxia curvirostra*
53. *Passer domesticus*
54. *Fringilla flavirostris*[156]
55. *Chrysomitris spinus*[157]
56. *Ligurinus chloris*[158]
58. *Certhia familiaris* 2 csoport (különféle fészkelés)
59. *Carduelis elegans*[159]
60. *Sitta caesia*[160]
61. *Cinclus aquaticus*[161].

Jobban utánozni a természetet, mint ezekben a csoportokban utánozva van, nem hiszem, hogy lehetne. A tökély legmagasabb fokán állanak mind, és művészies, tanulságosak. Minden biológiai csoport előtt táblácska van, melyen a madár latin és angol neve áll, azonkívül rövid ismertetése, előfordulása. A systematikai gyűjteményben ez egyes fajokról igen sokszor a csontváz és fészek is ott van. Láttam az *Alca impennis*[162] 2 tojását, egy kitömöttet Labradorból és egy csontvázat.

Az emlősök egy és az osteológiai gyűjtemény a baloldal első és második emeletét foglalják el, míg a paleontológiai rész a földszint jobb felét, az ásványok az első, a növények a második emeletet. A cetek egy földalatti termet töltenek be, a csigák, puhányok, rovarok, lepkék pedig külön kisebb termeket töltenek be a homlokzat nagy helyiségei mögött. Igen érdekes és gazdag a paleontológiai gyűjtemény, hol gyönyörű mamuthok, dinotherium, *Cervus giganteus*ok állnak. A foszil madarak a jobbszárny szeglet szobájában vannak elhelyezve, nevezetesebbek: a legrégibb madárnak kövülete, az *Archeopterix macroura* OWEN, mely Eichstadtban, Solenhofen mellett a palában találtatott (a külföldi Berlinben), a *Hesperornis regalis, Ichtyornis victor, Dasornis londinensis, Argillonius longipennis, Odontopteryx toliapicus, Lithornis vulturinus, Gastornis parisiensis.*
Gastornis klarsseni
Palaeortyx hoffmani
Struthio asiaticus

[152] ma *Muscicapa striata* – szürke légykapó
[153] ma *Aegithalos caudatus* – őszapó
[154] ma *Coccothraustes coccothraustes* – meggyvágó
[155] ma *Anthus trivialis* – erdei pityer
[156] ma *Carduelis flavirostris* – sárgacsőrű kenderike
[157] ma *Carduelis spinus* – csíz
[158] ma *Carduelis chloris* – zöldike
[159] ma *Carduelis carduelis* – tengelic
[160] ma *Sitta europaea caesia* – csuszka közép-európai alfaja
[161] ma *Cinclus cinclus* – vízirigó
[162] ma *Penguinus impennis* – óriásalka

Leptoptilus (Argala) falconeri
Anas oeningensis
Harpagornis moorei
Dromornis
Aepyornis
Cnenuornis
Notornis
Aptornis
Dinornis elephatopus
Dinornis crassus
Dinornis giganteus
Dinornis didinus
Dinornis maximus
Dinornis didiformis
Diatryma gigantea
Gastornis.

Mindezek csontvázrészletei, vagy egész vázai, utánzatai megvannak. Van 3 *Aepyornis*[163] tojás is itt, *Alca impennis*[164] tojás és csontváz szintén e gyűjteményben látható.

Ma délelőtt írtam anyámnak, majd kikocsiztunk DORÁval a Hyde Parkba és az Oxfordstreetbe, hogy még egy képet kapjunk Londonról. Az élet a népes helyeken mindig nagyszerű. Elhaladtunk a kaszárnyák mellett, hol a szép scót uniformisban, gránátosokban gyönyörködtem, a királyi várt is láttuk még egyszer, s a sok angol coatokat[165] piros kabátos trombitásával, a sok automatát, lovast, a kocsik különböző alakját, a tarka emeletes omnibusokat stb. 6 fényképfelvételt csináltam útközben. Végre még a Kensington Múzeumba mentünk, s átnéztem utoljára a madarakat és a paleontológiai gyűjteményt.

Ebéd tájt érkeztünk vissza. Szemem ma már jól volt, s így lunch[166] után naplót írtam, majd olvastam, azután a csomagolást kezdtük meg, mely elég dolgot adott, mert sok holmink volt, s estig igénybe vett. Este LEWISsel felvételeimet előidőztük.

Augusztus 27-én

Szakadó esőre ébredtünk, s 9 órakor LEWIStől szívesen elbúcsúzva MAY-el a Victoria állomásra hajtottunk, de mivel a vonat csak 11 órakor indult, hát egyet kocsikáztunk a Trafalgar emlékhez, Westminsterhez. 11 órára ismét visszatértünk az állomásra, hol MAYtől is szívesen búcsút vettünk. Ezután a vonat a sok hirdetéstől görnyülő állomásból kirobogott, s ¾1 órára Doverbe vitt. Itt rögtön a készen álló gőzösre ültünk, melyen temérdek nép volt. Az idő meglehetősen tiszta volt, a tenger csak úgy középszerűen hullámzott, s így elég kedvező viszonyok közt búcsúztunk el Anglia kréta szikláitól. Alig hagytuk el a partot, már a franczia part is megjelent, s 1½ órai tengeri út után – mely daczára hogy alig himbált a víz, sokakat tengeri beteggé tett – Calaisba értünk, hol a készen álló vonatra szálltunk. Kézi podgyászunkat a vámnál éppenséggel csak kívülről nézték meg, dohány és szeszes ital után kérdeztek, de bele nem tekintettek. Ebédet vásárolván elhelyezkedtünk a kényelmes elegáns vasúti kocsikban, s pár percz múlva robogtunk Francziaország belseje felé. A vonatról

[163] elefántmadár, Madagaszkáron élt, mintegy 3 méter magas, 400 kg-os *Aepyornis maximus*, a legnagyobb valaha élt madárfaj volt, tojásának átmérője 33 cm, űrtartalma 9 liter volt.
[164] ma *Penguinus impennis* – óriásalka
[165] egyenruhásokat
[166] ebéd

lefényképeztem Calaist nagy világító tornyával. Gyorsan repített ezután tovább a gőzparipa Boulogne-ba, majd Etaplesbe, Abbeville-be, hol a tengert utolszor pillantottuk meg, s végbúcsút inténk neki. A szép időt eközben óriási fergeteg váltá föl, s egészen elsötétedett az ég, a szélvész pedig annyira felkerekedett, hogy egész gabna kazalokat forgatott. Amiensbe érvén az idő megjavult. Itt láttuk az első franczia katonákat és papokat. A vidék, melyet eddig láttunk, nagyon kedves volt, igen művelt, sok gyárral behintett, szóval a cultura erős vonását hordozta magán. Clermont, Chantilly, Szt. Denis helyeket érintve, setétben érkeztünk a nagyszerű, villamosan kivilágított „Nord" pályaudvarra, hol nagy podgyászunkat igen felületesen pislantották meg a vámszemlén. Átesve azon, Grand Hotelba kocsiztunk a roppant élénk, fényes, kivilágított utczákon. A Grand Hotelban, e nagyszerű 600 szobás vendéglőben, a második emeleten igen jó szobát kaptunk, s a 3 fel-le járó liftek egyikén jutottunk oda. Átöltözködve vacsorázni mentünk, s azután nyugalomra.

Augusztus 28-án

Megreggelizvén kocsira ültünk, s a városba egy körültekintő utat tettünk, miközben a párizsi élet hatalmas élénkségét, a város gyönyörűségeit közvetlen tapasztalásból ismertük meg. Legelőbb is a nagy Boulevardokon jártunk végig, látván a korinthusi oszlopokkal bővelkedő la Madeleine templomot, azután a Place de la Concorde gyönyörű terét a 22 m magas luksori[167] obeliskkel, szökőkútjaival, s a szögletesen álló 6 allegorikus szoborcsoporttal, melyek Franciaország tartományait jelképezik. Ott van Elszasz-Lotharingia is, melyet a németek elfoglaltak, de le van fátyolozva, s fellobogózva, megkoszorúzva, egy fekete koszorú közepén a franczia színek, s rajta e szó "*Spes*". E hely borzalmas emlékű, s mai szépsége sem takarhatja el a történtét, mely nem felejti, el hogy itt hullott le XVI LAJOS, CORDAY SAROLTA és MARIA ANTOINETTE királyné feje a guillotin alatt, más 2800 fejjel együtt! Innét pillantottuk meg a világ legcsodálatosabb épületeinek egyikét, mely a legmagasabb emberi alkotmány, s egyszersmind a híres Eiffel tornyot. A Champs-Elysees hatalmas útján a toronyhoz kocsiztunk, s megnéztük az óriási kiállítási helyet, megmaradt épületeivel, melyek a Mars mezőn emelkednek, egyszersmind az Eiffel torony óriási, bámulatos szerkezetéről is, közelebbi fogalmat szereztünk, láttuk a Trocadero palotát is, és visszajövet az Arc de *Triomphe* de l'Étoilere is vetettünk pillantást.

Elkocsiztunk ezután az operához, a Köztársaság szoborhoz, a bastille tér szobrához, a Louvrehoz, a Palais Royalhoz, a Tuilleriák Kertjéhez, s a nagy boulevardokon végig, miközben láttuk a Vendome szobrot, Porte St. Martin és Porte St. Denis kapukat. Azután a Notre Dameba mentünk NAGY KÁROLY lovasképét megnézni. E hatalmas kép, a gothikus építészet nagyszerűségével ható épületben, hol I. NAPÓLEON koronázta meg magát, megtekintettük a templom kincstárát is, remek, vagyonokat jelentő misemondó ruháival, szentség tartóival, oltár felszereléseivel, s bizony bizony felvetődött gondolataim közt a kérdés: nem e lenne üdvösebb a sok heverő tőke helyett a szegénységet pártolni, s e kincseket nem tartogatni, hanem helyettük értéküknek megfelelőleg segélyezni azokat, kik élnek, de élelmük után nem győznek járni, kik éheznek, rongyos ruhában járnak, s amellett épp oly emberek, mint az a III. NAPÓLEON, ki e drágaságok jórészét a nagylelkűség érve alatt, valójában pedig azért adta az egyháznak, hogy az egyházi hatalmat is önző czéljainak megnyerje!

A Notre Dameból a Szajnán át a Képviselőház mellett az Invalidusok templomába siettünk, melynek óriási tere meglepett. Megnéztük itt I. NAPÓLEON sírját, mely igazán méltó e nagy alak emlékéhez. A sírbolt ajtaján áll végrendeletének e mondata: „*Je désire que mes cendres reposent sur les bords de la Seine, au milieu de ce peuple français que j'ai tant aimé*".

[167] luxori

Innét még az Arc de *Triomphe* de l'Étoilehoz kocsiztunk, melynek tetejére (49.80 met. magas) 261 lépcsőn jutottunk fel. Tiszta verőfényes idő lévén, az egész Paris háztengerét beláthattuk. Nagyszerű benyomást hagyott bensőmben az itt összefutó 12 utcza, főleg a Neullyn át egyenesen a Tuilleriák Kertjéig vezető egyenes út, melyhez mérve a mi sugárutunkat, igazán csak egy harmadával ér fel. A kilátást velünk osztá egy szerecseny is. Ezután ebédre egyikébe a Grand Bouillon Parisienbe mentünk, mely fajta étkezőket DUVAL 1893-ban állítá fel. Itt nő szolgálat van, az étkezés jó. Ebéd után pár bevásárlást csináltunk, elmentünk a czukrászhoz – a legelsőhöz – de meglepetésünkre fagylaltot itt nem kaptunk, mert csak házhoz készítenek, hanem a nápolyi kávéházba utasítottak, hol elég jó minőségű fagylalt volt. Pár órát lakásunkon pihenve ismét kocsira ültünk, s a kivilágított boulevardokon jártunk egyet. 9-kor vacsoráztunk szállónkban igen jól, azután lefeküdtünk.

Augusztus 29-én

Reggeli után kocsira ültünk, s a Jardin des plantesbe hajtottunk. Útközben egyszercsak felugrott a kocsira hátul egy 15 évesnek látszó suhancz, s közibünk hajolva egész kényelmesen helyezkedett el. DORA megkérdezte mit akar? mire egészen nyugodtan azt felelte: „Így hamarább megyek". Nem akarván scandalumot[168] csinálni, hagytuk a kocsin, s miután jó darabot velünk jött, észrevétlen ismét leugrott. Igen jellemző a franczia köztársasági állapotokra! Különben nem csoda, hisz szemtelenségre hajlandó nép, köztársasági államformánál mindent megenged magának.

Furcsának tűnik fel az is, mikor az ember a legtisztességesebb kávéházak előtt munkásokat, urakat, katonákat együtt ülni lát! A Jardin des plantesba érve végignéztem az állatkertet és a botanikai ültetvényeket, így az anatómiai épület nagy kitömött bálnáját, s azután a zoológiai épületbe siettünk, mely ugyan a nagyközönségnek nem volt nyitva, de minket beeresztettek. Magunk voltunk, így hát egész kényelmesen végig tekinthettünk a nagyszerű gyűjteményeken, mely a British Múzeum gazdagságával vetélkedik. Egészen új épületben, új elrendezésben van ez felállítva, s meglepő főleg azért, mert úgyszólván az egész állatvilág minden rendje, családja összefüggvén egy óriási oldalfolyosós teremben van kiállítva. A madárgyűjtemény igen gazdag, a példányok egész szépen vannak tömve, s minden fajból egész sorozatok vannak. Úgy látszik, itt bőrgyűjtemény nincs is, hanem minden fel van állítva, s a felállítottak száma mindesetre több mint a Kensington Múzeumban felállítottak száma. Igen gazdag és értékes a fészekgyűjtemény is. Biológiai csoportok azonban nincsenek.

Miután lefényképeztem az épületet, kocsink felé siettünk. (Az idő rövidsége miatt nem járhattuk be a többi gyűjteményeket.) Igen kielégítve hagytam el a múzeumot, s bár a kert jobban lehetne gondozott, a múzeum ellen éppen csak az a kifogás lehetne, hogy bőrgyűjtemény nincsen (ámbár lehet, hogy nem láttuk!), s hogy biológiai csoportok hiányoznak. E tekintetben a londoni sokkal korszerűbb, s a tudomány mai kívánalmainak megfelelőbb.

Kocsira ülve a Pantheonhoz mentünk, útközben egy pár oly utczán haladva át, melyeken éjjel nem volna tanácsos egyedül botorkálni. A Pantheon nagyszerűsége igazán méltó ama nevezetes férfiak emlékéhez, kik itt örök álmaikat alusszák. Nincs ugyan hasonlatossága a Westminster Abbeyvel, de a maga nemében hatalmas épület, szép történeti festményekkel. Feltett kalappal járhatni benne, üressége még nagyobbá teszi, és nem sejteti velünk, hogy alattunk pihen: VICTOR HUGO, CARNOT, ROUDIN, LANNES marschall stb.

Aug. 30-án elutaztunk Párizsból, s Basel, Zürichen át tértünk Bécsbe és haza Kőszegre.

Ω Ω Ω Ω Ω Ω

[168] botrányt

4. ÉRTÉKELÉS

CHERNEL ISTVÁN rendkívül céltudatos ember volt már fiatal korában is. Készült az ornitológusi hivatásra. Folyamatosan mélyítette tudását a terepen, illetve a hazai és a külföldi madárgyűjtemények tanulmányozása által egyaránt. Ezt a céltudatosságát, eredményeit és a Budapesten megrendezett II. Nemzetközi Madártani Congressus titkáraként végzett munkáját értékelte HERMAN OTTÓ, amikor CHERNELt javasolta az első teljesen magyar madártani összefoglaló munka megírására 1896-ban.

A három év alatt megvalósult 1017 oldalas mű (CHERNEL, 1899), a *Magyarország madarai különös tekintettel gazdasági jelentőségökre* előszavában CHERNEL részletesen beszámolt az előtanulmányokról, az adatgyűjtésről és a feldolgozásról. Jelen tanulmányunk szempontjából az alábbi leírás bír jelentőséggel:
„*Bizonyos általános tanulságok kedvéért azután 1891 nyarán elmentem Norvégiába s bejártam ez országnak különösen a Jeges-tengerre dűlő partvidékeit – a Nordkapot megkerülve Vadsőig, a Varanger-fjordban – egy álló hónapot töltve Tromső szigetén is, a sarkköri madárélet vizsgálatával. Meglátogattam és tanulmányoztam a nagy európai múzeumokat, még pedig az ausztriaiak közül a bécsit és gráczit, a németországiak közül a drezdait, berlinit és hamburgit; azután a legnevezetesebb dániai, belgiumi és skandináviai madárgyüjteményeket s végre a londoni és párisi páratlan múzeumot.*”

Az észak- és nyugat-európai tanulmányutak szervezése során előnyét élvezte az 1891-ben Budapesten szervezett II. Nemzetközi Madártani Congressus titkáraként megteremtett és ápolt kapcsolatainak. Így segítette norvégiai utazását ROBERT COLLETT (1842–1913) professzor Christianiából (ma Oslo) és RICHARD BOWDLER SHARPE (1847–1909), a British Múzeum (Kensington Múzeum) madárgyűjteményének kurátora is. E múzeumi vizsgálódásai során találkozott az ugyanott munkálkodó WILLIAM ROBERT OGILVIE-GRANT (1863–1924) skót ornitológussal, aki SHARPE után – 1909–1918 között – lett a British Múzeum madárgyűjteményének kurátora. CHERNELlel egy időben töltötte fél éves kutatási időszakát Londonban ERNST JOHANN OTTO HARTERT (1859–1933) német ornitológus (Frankfurt am Main) is, akivel ugyancsak többször konzultált. Érdemes tudni, hogy utóbbiak is részt vettek a budapesti ornitológiai kongresszuson (Horváth & HERMAN, 1892).

SHARPE megmutatta, így tanulmányozhatta az európai madárkollekciót (főként bőrbe tömött madarakat), de amellett ALLAN OCTAVIAN HUME (1829–1912), az indiai madártan atyjának, a British Múzeumnak adományozott több mint 80 000 példányos indiai gyűjteményét, valamint GODMAN, FREDERICK DUCANE (1834–1919) ugyancsak a British Múzeumnak ajándékozott (OSBERT SALVINNAL együtt gyűjtött és rendszerezett) közép-amerikai mintegy 520 000 madárbőrt magába foglaló gyűjteményét.

Norvégiából Londonba utazva útközben megállt Brüsszelben is, ahol a Természetrajzi Múzeumban (ma az *Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*) tanulmányozta a madarakat, illetve hazafelé tartva Londonból Párizsban, a Jardin des plantesban, ahol ugyancsak tanulmányozta a Természettudományi Múzeum (*Muséum National d'Histoire Naturelle*) madárgyűjteményét. A friss élmények lehetővé tették a londoni és párizsi gyűjtemények sommás összevetését is: „*A* [párizsi] *madárgyűjtemény igen gazdag, a példányok egész szépen vannak tömve, s minden fajból egész sorozatok vannak. Úgy látszik, itt bőrgyűjtemény nincs is, hanem minden fel van állítva, s a felállítottak száma mindesetre több mint a Kensington Múzeumban felállítottak száma. Igen gazdag és értékes a fészekgyűjtemény is. Biológiai csoportok azonban nincsenek.*”

CHERNEL ISTVÁN és felesége észak- és nyugat-európai útjáról megállapíthatjuk, hogy az egy a nemzetközi madártan vérkeringésébe bekapcsolódott, azon körökben otthonosan mozgó, elfogadott szakember útja volt. Az út a következő időszakban meghozta a folyamatos

kapcsolattartás, szakirodalom-csere személyes lehetőségét is (amit elmélyített az Ornithológiai Központ HERMAN OTTÓ általi létesítése, melynek CHERNEL alapító munkatársa volt, továbbá az 1893-ban alapított *Aquila* nemzetközi elismertsége is). Az út fontos és tudatos része volt CHERNEL jövőépítésének, hivatása kiteljesítésének, amely nagy műveihez, s végül – HERMAN OTTÓ halála után – az Ornithológiai Központ, illetve a Madártani Intézet vezetéséig emelte.

Végül a Svájcon át történő hazautazás céljáról CHERNEL ISTVÁN maga írt az *Utazás Norvégia végvidékére* (CHERNEL, 1893) című könyvének befejező oldalain.

„*Az utóbbi országot* [Svájc] *azért akartam érinteni, hogy a fris norvég benyomásokkal lássam s nyomban összehasonlíthassam e két hegybirodalmat.*

Az összemérésben – nézetem szerint – Norvégiát illeti az elsőbbség. Igaz, hogy Helvetia hegyei magasabbak, káprázatosabbak, vegetátiója – délibb fekvésénél fogva, – dúsabb, színpompásabb; de seholsem éreztem itt a nagyszerűség és fenség, azt a lebilincselő és mégis kedélyre is ható benyomását, mely az ember egész lényét megragadja. Az északi természet felséges komoly méltósága, a térbeli roppantság páratlan hatalma Norvégiában minden ponton nyilatkozik; valami sajátszerű szabadságérzet fog el, minden gondolatunk, érzelmünk, mintha szétterjengene, szárnyra szabadulna. A természet Norvégiában uralkodólag, legközvetlenebbül érinti kedélyünket, mert ősi tisztaságát, egyszerűségét a kultúra nem vetkőztette még ki annyira, mint éppen Svájczban.

Norvégiában minden meg van, a mi ott meg van, s hozzá meg vannak, ami ott nincs: a tenger; az ezernyi csendes, páratlanul álló fjordok; a csodálatos, igazán bámulatot keltő halomszigetek; annyi szebbnél-szebb zuhatag, mint sehol a világon; s mindehhez – az éjféli nap.”

Ezen gondolatokkal CHERNEL ISTVÁN emocionálisan is lezárta északi útját, amely sikeresen elégítette ki északon fészkelő vonuló madaraink élőhelyei, fészkelőhelyei iránti érdeklődését, egyszersmind lehetővé tette számára a madárvonulás okainak és teljességének megismerését.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm a *Magyar Nemzeti Levéltár Vas Megyei Levéltárának*, személy szerint Dr. TILCSIK GYÖRGY igazgató úrnak, hogy a naplót digitális formában, feldolgozásra rendelkezésemre bocsátotta. Köszönöm GOSZTONYI LÍVIÁnak a napló rögzítése során végzett munkáját.

IRODALOMJEGYZÉK

CSABA J. (1963): Chernel István (Halálának 40. évfordulójára). *Savaria* **1**: 49–56.

CHERNEL I. (1893): *Utazás Norvégia végvidékére*. A szerzői kiadása, Budapest. 449 p.

CHERNEL I. (1899): *Magyarország madarai, különös tekintettel gazdasági jelentőségökre*. I–II. Magyar Ornithologiai Központ, Budapest, 187+830 p.

HERMAN O. (1893): *Az északi madárhegyek tájáról*. K. M. Természettudományi Társulat, Budapest. 572 p.

HORVÁTH G. & HERMAN O. (szerk.) (1892): *Főjelentés. Második Nemzetközi Madártani Congressus. Budapest, 1891.* I. *Hivatalos rész*. Magyar Királyi Tudomány-egyetemi Könyvnyomda, Budapest. 227 p.

MAGYAR ORNITOLOGIAI KÖZPONT (1898): *Nomenclator avium Regni Hungariae. Magyarország madárfajainak elnevezései*. Franklin-Társulat, Budapest. 80 p.

MME NOMENCLATOR BIZOTTSÁG (2008): *Magyarország madarainak névjegyzéke. Nomenclator avium Hungariae.* Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest. 278 p.l

A TÚZOK (*Otis tarda* L.) ÉLŐHELYHASZNÁLATA ÉS ÉLŐHELYVÁLASZTÁSA MAGYARORSZÁGON

Faragó Sándor & Kalmár Sándor

Nyugat-magyarországi Egyetem, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet
University of West-Hungary, Institute of Wildlife Management and Vertebrate Zoology
H-9400 Sopron, Ady Endre u. 5., Hungary

ABSTRACT

FARAGÓ, S. & KALMÁR, S.: HABITAT USE AND HABITAT SELECTION OF GREAT BUSTARD (*Otis tarda* L. 1758) IN HUNGARY. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 33–104. http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.033
Between 2005 and 2008 the LIFE Great Bustard Protection Program was created and it focused on 9 highly important Bustard regions in Hungary. Within the regions, habitat mapping was carried out at certain monitoring areas (25-112 km^2 each, 494 km^2 together) and the recording of time-space patterns of Bustard occurrence made it possible to clarify the habitat use and preference of the species in Hungary. During *springtime*, low-growing cultivated plants (grassland, winter cereals, alfalfa and oil seed rape), fallow, set-aside, ploughed fields are preferred. During *summertime*, their selected habitats are stubble-field, fallow, set-aside, ploughed and harrowed fields. During *wintertime*, winter cereals and grasslands may not be favourable because of the snow-cover. Everywhere and at all times rape is preferred.
The defined regulations on a preliminary and experimental basis of the habitat structure of areas suitable for Great Bustards in the regions fulfilled the expectations. Where they were put into effect, land-occupation and the use/selection of habitats was successful. Where the introduction and maintenance of the key habitat types (e.g. rape, winter cereals) did not happen, the Bustards left the areas. The necessity of habitat diversity was justified, since tolerant changing habitat patterns in time and space are more attractive, than the monotony of the original grassland for example.

KULCSSZAVAK: túzok, *Otis tarda,* élőhely használat, élőhely választás, Magyarország
KEY WORDS: Great Bustard**,** *Otis tarda,* habitat use, habitat selection, Hungary

1. BEVEZETÉS

A magyar túzokállomány még olyan nagyságú, populációinak belső szerkezeti paraméterei (sűrűség, ivararány, korösszetétel) még olyanok, hogy esély van a faj megőrzésére. A KISKUNSÁGI NEMZETI PARK gesztorságával, a legszélesebb területi és szakmai alapon, megszervezett és az EU által finanszírozott LIFE-Nature Program elnyert forrásainak hadrendbe állításával 2005-2008 között olyan természetvédelmi kutatási és gyakorlati Project valósult meg, amely eredményességével és szerzett ismeretanyagával a legsikeresebb természetvédelmi akciók közé sorolandó.

A LIFE Túzokvédelmi Program működésének 4 éve során, az ország **9** kiemelten fontos túzok-élőhelyére összpontosítva végezte munkáját, amely *programterületek* lefedték a faj legfontosabb hazai előfordulási régióit. A programterületek összes kiterjedése 25-730 km^2 között változott, összesen 2413 km^2 volt (**I. melléklet**). Valamennyi területet lefedte a magyar NATURA 2000 hálózat. Az egyes programterületeken belül kijelölésre kerültek ú.n. *monitoring területek,* amelyeken kiterjedt (túzokállomány megfigyelése, fészkelés, predátor fajok előfordulás-dinamikája és szaporodása, élőhely-térképezés, tér-idő mintázat, veszélyeztető

tényezők) vizsgálatok folytak. A monitoring területek nagysága 25-112 km^2 között változott, összesen 494 km^2-t tett ki (FARAGÓ & KALMÁR, 2006; 2007; KALMÁR & FARAGÓ, 2008)

Jelen munka a monitorozott tényezők közül a túzokállomány élőhelyeinek kínálatát, a faj élőhelyhasználatát és élőhelyválasztását mutatja be térben és időben. Bemutatja e paraméterekben bekövetkezett változásokat és elemzi azokat olyan jellemzőkkét, amelyeknek ismerete a Project megvalósulása szempontjából az egyik legfontosabb információ volt.

Közismert, hogy a mezei élettérben élő állatfajok állományváltozásainak legfontosabb kérdése az élőhelyek védelme, az élőhelyek fejlesztése (FARAGÓ, 1997a). Különösen fontos ez olyan faj esetében, amely az elmúlt évszázadokban élőhelyváltáson ment keresztül. A sztyeppei, erdős sztyeppei élettérből a mezőgazdasági területekre átköltöző túzok számára ez az élőhelyváltás csak előnyökkel járt, hiszen az extenzív mezőgazdálkodás időszakában az új élőhelyek areájának növekedését (pl. irtásterületek, lecsapolt mocsarak stb. elfoglalása), illetőleg állományainak, szaporulatának eredményesebb fenntartását jelentették (FARAGÓ, 1990a).

A mezőgazdaság intenzívvé válásával ez a helyzet gyökeresen megváltozott, a túzok az intenzíven kezelt mezei környezetben ökológiai csapdába került. Az élőhelyválasztása ökológiai ismérvek alapján történik, mindeközben azonban fellépnek olyan technológai munkafázisok, amelyek pusztuláshoz, fészekvesztéshez, mindezek által állomány-csökkenéshez vezetnek (FARAGÓ, 1989).

Az élőhelyválasztás ismerete minden védelmi területen elengedhetetlen, éppen ezért ennek felmérése a LIFE Project kiemelt kutatási feladata volt.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. Élőhely használat és élőhelyválasztás

Az egyes programterületeken belül kijelölésre kerültek olyan mintaterületek, amelyek élőhelyszerkezetük alapján reprezentálják az egész programterületet. A Mosoni-sík, illetve a Kis-sárrét esetében az egész programterületet mintaterületként értékeltük. A kilenc kijelölt mintaterületen évi három alkalommal, tavasszal, nyáron, télen történt a teljes terület élőhely-struktúrájának felvételezése, amelyek alapján képet kaptunk az egyes élőhely-típusok (ezen belül is elsősorban a mezőgazdasági kultúrák) százalékos megoszlásáról, amely értékeket a túzok számára elérhető élőhely kínálatnak tekintünk. Ezt összevetve az adott időszakban a mintaterületen észlelt túzokok százalékban kifejezett élőhely-használatával, képet kaphatunk a faj élőhely-preferenciájáról, amelyet az ú.n. IVLEV-index (IVLEV, 1961) alábbi képlete alapján számítunk:

$$Iv = \frac{\text{élőhelyhasználat} - \text{élőhelykínálat}}{\text{élőhelyhasználat} + \text{élőhelykínálat}}$$

A grafikusan is ábrázolt IVLEV-indexek jól szemléltetik a szezonálisan preferált élőhely-típusokat, amely ismeretek fontos kritériumai a célirányos agrár-környezetgazdálkodási programoknak, ezen keresztül pedig a hatékony túzokvédelemnek.

Ilyen jellegű vizsgálatok folytak például túzokkal kapcsolatosan Spanyolországban (ALONSO & ALONSO, 1990), fogollyal kapcsolatosan Magyarországon (FARAGÓ, 1998).

A területek fészkelési szempontból történő minősítésére megadtuk az egyes területek esetében a „jósági" értékeket. A minősítés mindig az élőhely-térképezés alá vont monitoring területre vonatkozott.

Egy ötfokú skálán értékelhetjük, hogy az egyes termesztett növények termesztéstechnológiái mekkora veszélyforrást jelentenek a madárfajok szaporodási időszakában (FARAGÓ, 1992), illetve, hogy általában a különböző élőhelytípusok mennyire kedvezőek, vagy kedvezőtlenek a földön fészkelő madarak számára. A fokozatok a következők:

- 5: nagyon kedvező - a fészkelési időszakban nem, vagy alig folyik benne munka,
- 4: kedvező - munka ritkán folyik benne, de a betakarítás során a sarjúfészkek megsemmisülnek,
- 3: közepes - csak a szaporodási időszak második felében (sarjúfészkelés) mentes a munkáktól,
- 2: kedvezőtlen - a késő tavaszi vetés és a kései ápolások miatt első fészkelés lehetetlen benne, sarjúfészkelés lehetséges,
- 1: igen kedvezőtlen - a kaszálások (betakarítás) miatt rendszeresen mind az első, mind a sarjúfészkek megsemmisülnek.

1. táblázat: Mezei élőhelytípusok, mint fészkelőhelyek minősítése (FARAGÓ, 1993 után módosítva) – (z: zölden, folyamatosan betakarítva)

Table 1: Qualification of agrar habitats as nesting sites (modified after FARAGÓ, 1993) – (g: green fodder, harvested permanently)

5 (×1.00)	**4** (×0.75)	**3** (×0.50)	**2** (×0.25)	**1** (×0.00)
természetes gyepek natural grassland	repce rape	új vetésű lucerna alfalfa new plantation	cukorrépa sugar beet	kaszált gyep (vetett) mown grass (planted)
parlag fallow	borsó pea	tavaszi árpa spring barley	burgonya potato	lucerna alfalfa
ugar set-aside	egyéb pillangósok other papilionaceae	napraforgó sunflower		füves here (z) grass & clovers (g)
őszi búza winter wheat		silókukorica silo maize		hibrid kukorica hybrid maize
őszi árpa winter barley		árukukorica crop maize		silókukorica (z) silo maize (g)
rozs, zab rye, oat				rozs (z), őszi árpa (z) rye (g), winter barley (g)
vadföld game crop field				cikória, mák, zöldség chicory, poppy, vegetable
				öntözött terület irrigated area

A project-területeken előforduló legjellegzetesebb termesztett növényeket, illetve az egyéb élőhelytípusokat minősítési-értékük szerint a **1. táblázatban** foglaltuk össze. A 9 project terület esetében adott élőhely (pl. gyep) besorolási értéke eltérő lehet, függően az alkalmazott technológiától, védelemtől, gazdálkodótól (pl. ÉTT kezelés), így előfordult, hogy *egy-egy terület esetében területre szabott minősítési értékeket használtunk a számításokhoz*. Ezeket a kivételeket az adott fejezetben feltüntettük.

Mindezek alapján egyszerűen értékelhettük az egyes területek, túzokpopulációk élettereinek veszélyeztetettségét. Annál kedvezőbb egy terület, minél kisebb a 3., 2., 1. kategóriájú területek részaránya. E módszerrel minősített területeket könnyen össze is lehet hasonlítani. Az értékeléskor megadtuk a kategóriákhoz tartozó földterületek %-os arányát, majd ezeket beszoroztuk a kategóriák szorzószámával:

5. kategória : 1,00
4. kategória : 0,75
3. kategória : 0,50
2. kategória : 0,25
1. kategória: : 0,00

Ezt követően megkaptuk a redukált területarányt, amely azt fejezi ki, hogy az adott érték hány %-a a potenciálisnak/maximálisnak. 100%-nak tehát azt az állapotot tekintjük, mintha egy területen csak 5. kategóriájú élőhelyek lennének.

Példaként egy hagyományos gazdálkodást folytató mezőgazdasági nagyüzem területe (LAJTA Project) jóval kedvezőtlenebb (56,16%), mint egy olyan terület (MOSON Project), ahol a túzok és az apróvad számára élőhelyfejlesztés történt (78,63%) (**2. táblázat**). A MOSON Project élőhelyfejlesztései a táblák egész területére kiterjedtek, szemben a LAJTA Projecttel, ahol mindezek csak táblaszegélyekben történtek (FARAGÓ, 1993).

2. táblázat: A LAJTA Project és a MOSON Project területének minősítése fészkelés szempontjából (FARAGÓ, 1993)

Table 2: Qualification of area of LAJTA Project and MOSON Project nesting terms

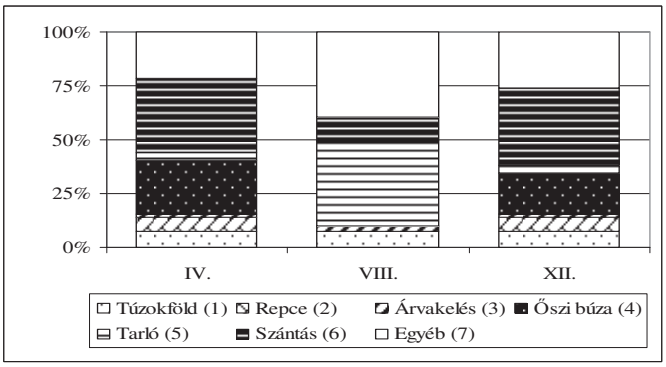
Kategória – Category	**LAJTA Project**		**MOSON Project**	
	ter. %	red. ter. %	ter. %	red. ter. %
5.	36,70 (×1,00)	36,70	67,85 (×1,00)	67,85
4.	11,49 (×0,75)	8,62	14,37 (×0,75)	10,78
3.	11,45 (×0,50)	5,73	0 (×0,50)	0
2.	16,44 (×0,25)	4,11	0 (×0,25)	0
1.	23,92 (×0,00)	0	17,78 (×0,00)	0
Összesen – Total	100,00	**56,16%**	100,00	**78,63%**

3. MOSONI-SÍK

3.1. A túzok élőhelyhasználata és választása a Mosoni-síkon 2005-ben

A Mosoni-sík áprilisi, augusztusi és decemberi élőhelykínálatának mvizsgálata alapján a tavaszi, illetve a téli időszakban az őszi búza, illetve a szántás dominált, míg a nyári periódusban a tarló volt a meghatározó élőhely-típus (**1. ábra**). A túzok számára fontos volt továbbá, az ősztől tavaszig mintegy 6,5% borítású repce megléte. A kisebb dominanciával jelen lévő, a Mosoni-síkra jellemző jellegzetes élőhely az un. túzokföld (ugar jellegű élőhely) bírt kiemelkedő jelentőséggel. A terület részletes tavaszi minősítése viszonylag alacsony, 56,67%-ot értéket eredményezett (**3. táblázat**). Ez többek közt annak tudható be, hogy a Mosoni-sík teljes egésze monitoring terület, így a fenti érték közel 6% erdőt, valamint 21% szántást is tartalmazott. A legkedveltebb fészkelési élőhely mindazonáltal a fent említett túzokföld lett.

A Mosoni-síkon a túzok a tavaszi (költési) időszakban, valamint a nyári hónapokban az ugar (set-aside) jellegű „túzokföld" élőhelyet részesítette előnyben (**2. ábra**), amelyet a számított IVLEV-indexek (**3. ábra**) is alátámasztanak. A téli hónapokban ezzel szemben a repce vált preferált élőhellyé.



1. ábra: A Mosoni-sík élőhelykínálata (2005)

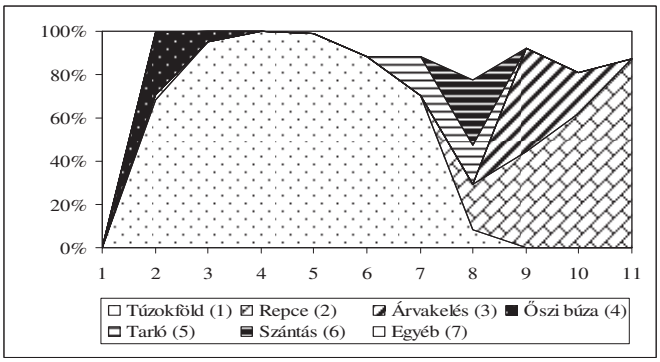
Figure 1: Habitat availability of the Moson-plain (2005)

(1) Set-aside, (2) Rape, (3) Volunteer crop, (4) Winter wheat, (5) Stubble, (6) Plouughed field, (7) Other

3. táblázat: A Mosoni-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2005)

Table 3: Qualification of habitats of the Moson-plain in spring (2005)

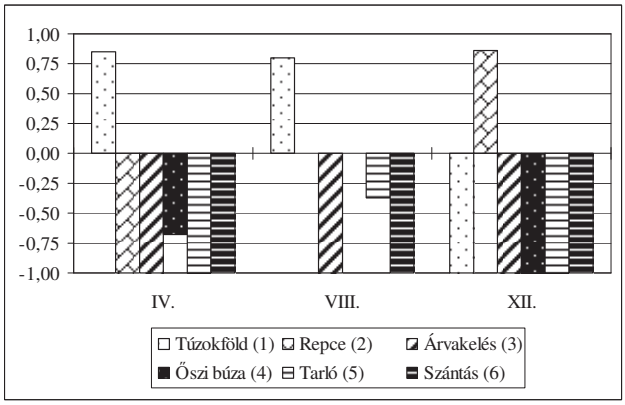
Élőhely / Habitat	**Terület /** Area %	**Kategória/** Category	**Red. terület /**Red.area %
Fasor / Tree line	0,13%	1	0,00%
Őszi búza / Winter wheat	31,14%	5	31,14%
Őszi árpa / Winter barley	3,81%	5	3,81%
Tavaszi árpa / Spring barley	8,85%	5	8,85%
Rozs / Rye	0,03%	5	0,03%
Zab / Oat	0,07%	5	0,07%
Repce / Rape	4,41%	4	3,31%
Borsó / Pea	0,02%	4	0,02%
Hagyma / Onion	0,02%	1	0,00%
Erdősáv / Forest belt	4,04%	1	0,00%
Facélia / Phacelia	2,83%	1	0,00%
Lucerna / Alfalfa	3,71%	1	0,00%
Gyep /grassland	0,24%	5	0,24%
Burgonya / Potato	0,06%	1	0,00%
Erdő / Forest	5,21%	1	0,00%
Ősgyep (magas füvű) / Natural grass (high)	0,23%	5	0,23%
Vetett gyep / Seeded grass	0,09%	1	0,00%
Csemetés erdőtelepítés / Afforestation	0,07%	1	0,00%
Útpadka / Roadsides	0,12%	1	0,00%
Anyaggödör / Strip mine	0,81%	1	0,00%
Trágyadepó / Muck-depot	0,08%	1	0,00%
Árokpart / Ditch-side	0,09%	1	0,00%
Műút / Surfaced road	0,27%	1	0,00%
Ruderália / Ruderalia	0,06%	5	0,06%
Tarló (egyéb) / Stubble (other)	0,44%	1	0,00%
Vadföld / Partridge field	0,09%	5	0,09%
Major / Farm	0,88%	1	0,00%
Túzokföld / Set-aside	7,73%	5	7,73%
Parlag / Fallow	1,09%	5	1,09%
Szántás /Ploughed field	21,34%	1	0,00%
Egyéb növényzet / Other plant.	1,68%	1	0,00%
Egyéb objektum / Other object	0,35%	1	0,00%
Összesen /Total	**100,00%**		**56,67%**



2. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Mosoni-síkon (2005)

Figure 2: Habitat use of the Great Bustard of the Moson-plain (2005)

(1) Set-aside, (2) Rape, (3) Volunteer crop, (4) Winter wheat, (5) Stubble, (6) Ploughed field, (7) Other



3. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV-index) a Mosoni-síkon (2005)

Figure 3: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Moson-plain (2005)

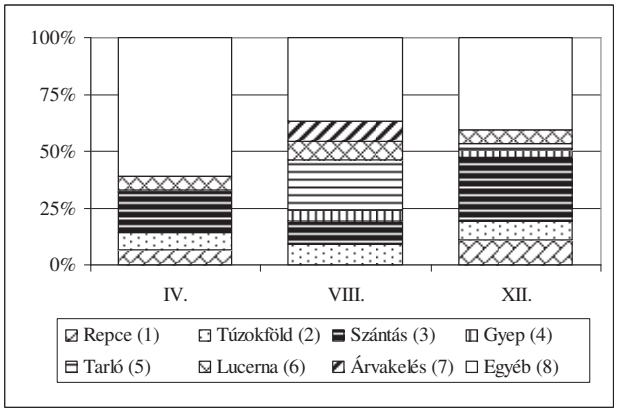
(1) Set-aside, (2) Rape, (3) Volunteer crop, (4) Winter wheat, (5) Stubble, (6) Pluughed field

3.2. A túzok élőhelyhasználata és választása a Mosoni-síkon 2006-ban

A Mosoni-síkon az egyes élőhelytípusok százalékban kifejezett arányát, a **4. ábra** ismerteti. A terület – túzok szempontjából – legfontosabb része, az É-i oldalon található pihentetett „set aside" (ugar) terület, amely az év nagy részén a túzok által leglátogatottabb terület a Mosoni-síkon.

A túzok által az őszi és téli hónapokban a repce bizonyult a legkedvezőbbnek (**5. ábra**). A költési időszakban ezzel szemben a pihentetett ugar volt a leglátogatottabb. A nyár végi hónapokban emellett a tarlók bizonyultak különösen kedvelt élőhelynek. Az élőhely használat és élőhely kínálat alapján számított IVLEV-indexek eredményei alapján (**6. ábra**) is a fenti megállapításokat erősíthetjük meg, a tavaszi *set-aside*, nyári tarló, valamit téli repce preferenciája bizonyosodott be.

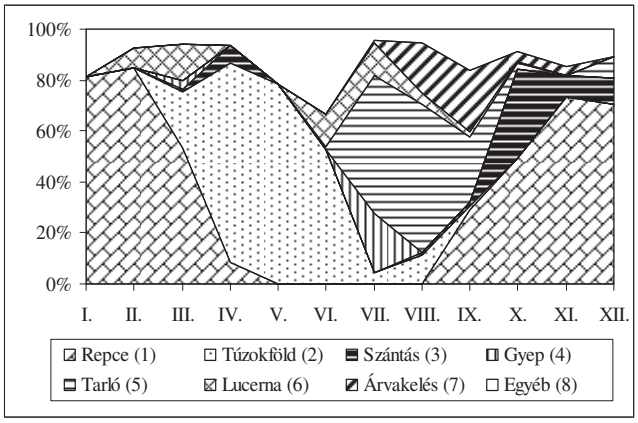
Az élőhelykezelési problémák, elsősorban a természetes gyepek visszaszorulása, valamint a fokozott agrártevékenység miatt, a Mosoni-síkon kiemelt jelentősége van a túzokvédelem szempontjából annak, hogy ismerjük a faj élőhelypreferenciáját. Az ennek figyelembevételével kezelt élőhelyek bizonyítottan megalapozói voltak a faj sikeres megmentésének a térségben.



4. ábra: A Mosoni-síki monitoring terület élőhelykínálata (2006)

Figure 4: Habitat availability in the Mosoni-plain (2006)

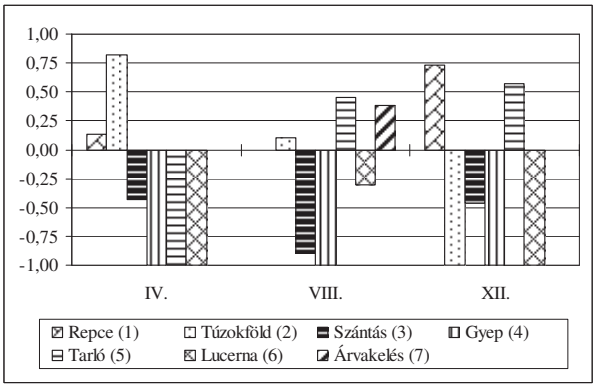
(1) Rape, (2) Set-aside, (3) Ploughed field, (4) Grassland, (5) Stubble, (6) Alfalfa, (7) Volunteer crop, (8) Other



5. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Mosoni-síkon (2006)

Figure 5: Habitat use of the Great Bustard in the Mosoni-plain (2006)

(1) Rape, (2) Set-aside, (3) Ploughed field, (4) Grassland, (5) Stubble, (6) Alfalfa, (7) Volunteer crop, (8) Other



6. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Mosoni-síkon (2006)

Figure 6: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Mosoni-plain (2006)

(1) Rape, (2) Fallow, (3) Ploughed field, (4) Grassland, (5) Stubble, (6) Alfalfa, (7) Volunteer crop

A Mosoni-sík fészkelés szempontjából releváns, tavaszi minősítése során (**4. táblázat**) a legmagasabb, 5-ös osztályba tartoztak a set-aside területek, valamint az ÉTT támogatásban

részesülő, túzokbarát módon kezelt gabonaföldek. A terület 42,52%-os minősítési értéke nem nevezhető magasnak, de az értéket csökkenti az a tény is, hogy a számításokat az egész Mosoni-síkra végeztük, ahol jelentős területeken találhatók fészkelésre alkalmatlan területek (erdő, egyéb területek, stb.). A terület északi részén elhelyezkedő MOSON-Project mintaterület élőhelyei ugyanakkor biztonságos fészkelőhelyei a térségnek.

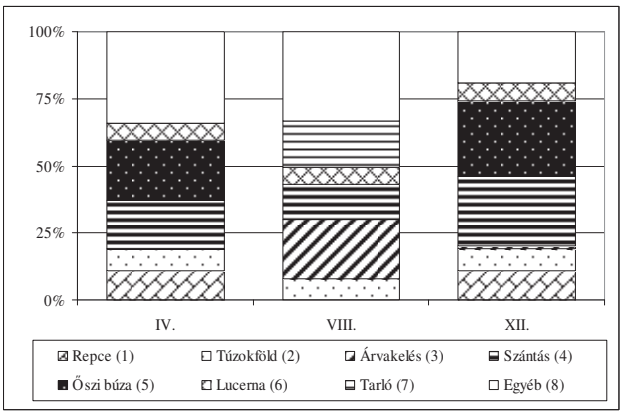
4. táblázat: A Mosoni-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2006)
Table 4: Qualification of habitats of the Mosoni-plain in spring (2006)

Élőhely / Habitat	**Terület /** Area %	**Kategória/** Category	**Red. terület /**Red.area %
Nem ÉTT gabona /cereals (out of ESA)	21,79	4	16,34%
ÉTT gabona / ETT cereals	13,61	5	13,61%
Szántás / ploughed field	17,88	1	0%
Set-aside	7,73	5	7,72%
Lucerna / alfalfa	6,48	1	0%
Repce / rape	6,46	4	4,84%
Erdő/erdősáv / forest (belt)	9,23	1	0%
Egyéb / other	16,82	1	0%
Összesen /Total	**100,00%**		**42,52%**

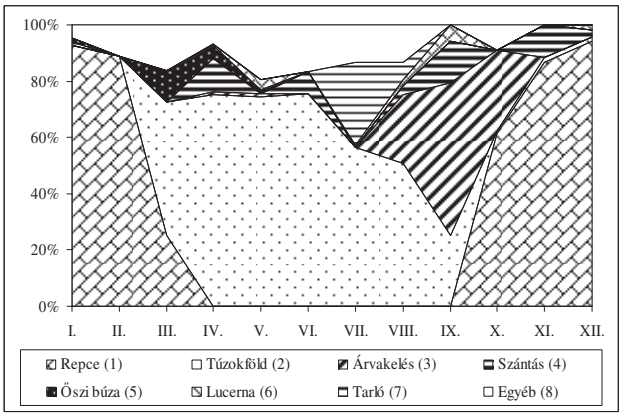
3.3. A túzok élőhelyhasználata és választása a Mosoni-síkon 2007-ben

A Mosoni-sík élőhely-kínálatának vizsgálatakor azt a körülményt is figyelembe kellett venni, hogy a térségben nem került kijelölésre külön monitoring terület, hanem az egész (112,18 km^2) élőhely felvételezésre került az élőhelykínálat megállapításakor. A teljes terület 22%-át őszi búza borította áprilisban, decemberben ennek aránya 28% volt (**7. ábra**). A nyári időszakban ezzel szemben a tarlók (17%) és árvakelések (22%) aránya dominált. A set-aside jellegű „túzokföld" területek mindhárom időszakban 8% körüli értéket mutattak.

A túzok élőhelyhasználata (**8. ábra**) a túzokföld (tavaszi-nyári hónapok) és a repce (ősz-tél) dominanciáját mutatták. Szeptember-októberben emellett az árvakelés is gyakran használt élőhelynek bizonyult. Az élőhelyválasztási értéksor (IVLEV-index), alapján tisztább képet kapunk az élőhelykínálat és használat viszonyáról. Ez alapján elmondható, hogy a túzokföld mellett tavasszal az árvakelés volt választott élőhely, augusztusban csak a set-aside

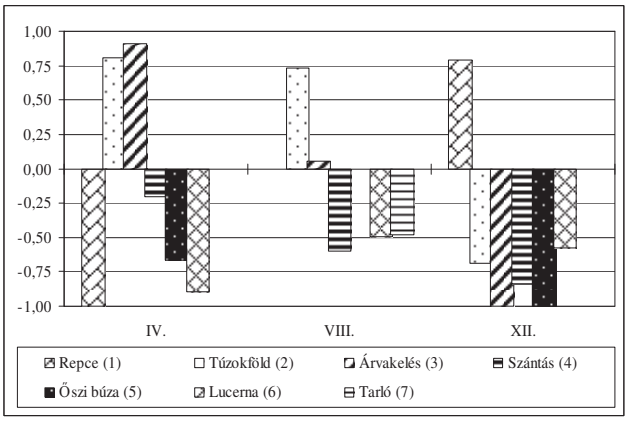


7. ábra: A Mosoni-síki monitoring terület élőhelykínálata (2007)
Figure 7: Habitat availability in the Mosoni-plain (2007)
(1) Rape, (2) Set-aside, (3) Volunteer-crop, (4) Ploughed field
(5) Winter wheat, (6) Alfalfa, (7) Stubble, (8) Other



8. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Mosoni-síkon (2007)

Figure 8: Habitat use of the Great Bustard in the Mosoni-plain (2007)
(1) Rape, (2) Set-aside, (3) Volunteer-crop, (4) Ploughed field,
(5) Winter wheat, (6) Alfalfa, (7) Stubble, (8) Other



9. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Mosoni-síkon (2007)

Figure 9: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Mosoni-plain (2007)
(1) Rape, (2) Set-aside, (3) Volunteer-crop, (4) Ploughed field,
(5) Winter wheat, (6) Alfalfa, (7) Stubble, (8) Other

5. táblázat: A Mosoni-síki élőhelyeinek minősítése tavasszal (2007)

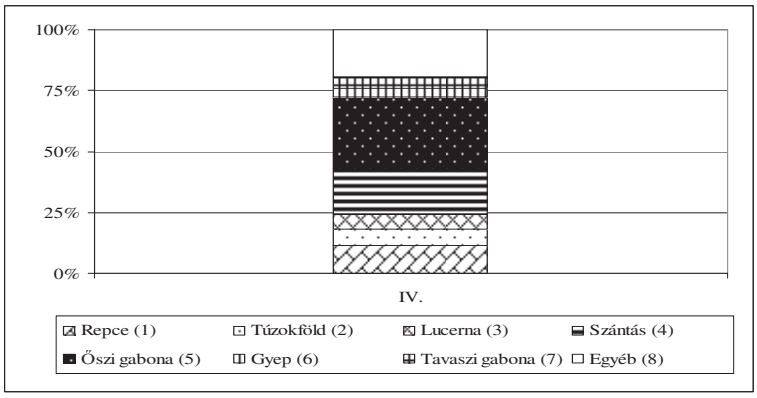
Table 5: Qualification of habitats of the Mosoni-plain in spring (2007)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória/** Category	**Red. terület** /Red.area %
Őszi árpa/winter barley	12,40%	5	12,40%
Őszi búza/winter wheat	12,20%	5	12,20%
Tritikálé/triticale	1,87%	5	1,87%
Szántás/ploughed field	17,88%	1	0,00%
Set-aside	7,73%	5	7,73%
Lucerna/alfalfa	6,43%	1	0,00%
Repce/rape	10,99%	4	8,24%
Erdő/forest	9,23%	1	0,00%
Egyéb/other	21,27%	1	0,00%
Összesen /Total	**100,00%**		**42,44%**

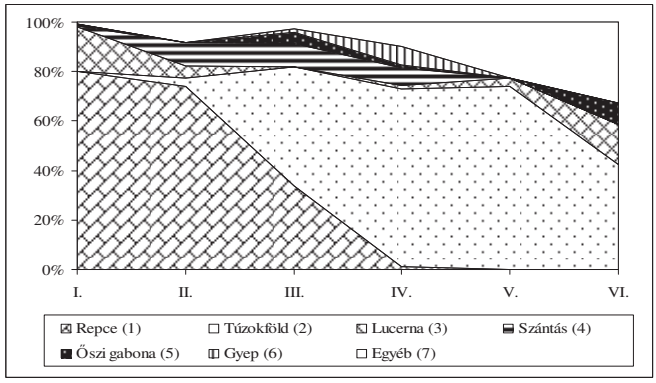
jellegű terület bizonyult kiemelkedően választott kultúrának, télen pedig szokásosan a repce preferenciáját tapasztaltuk (**9. ábra**). A terület minősítése 44,44% értéket adott (**5. táblázat**), ami a fent említett tényezőknek („egyéb" kategória: 21,27%) tudható be.

3.4. A túzok élőhelyhasználata és választása a Mosoni-síkon 2008-ban

A Mosoni-sík élőhelykínálata 2008 tavaszán a 2007 évben tapasztaltakhoz hasonló módon alakult. A legnagyobb arányban előforduló kultúra ezúttal is az őszi gabona volt, 29%-os borítással (**10. ábra**). A szántások 19%-ot, a repcetáblák 11%-ot adtak. A túzokföld aránya ezúttal is 8% közelében alakult. A túzok élőhelyhasználatát ezúttal is a repce és túzokföld dominanciája határozott meg (**11. ábra**).



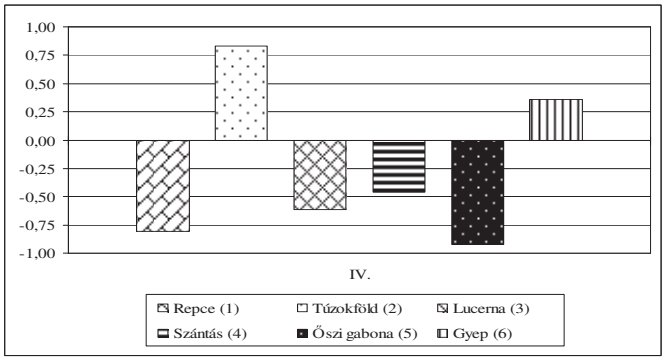
10. ábra: A Mosoni-sík monitoring terület élőhelykínálata (2008)
Figure 10: Habitat availability in Mosoni-plain (2008)
(1) Rape, (2) Set-aside, (3) Alfalfa, (4) Ploughed field, (5) Winter cereals,
(6) Grassland, (7) Spring cereals, (8) Other



11. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Mosoni-síkon (2008)
Figure 11: Habitat use of the Great Bustard in Mosoni-plain (2008)
(1) Rape, (2) Set-aside, (3) Alfalfa, (4) Ploughed field,
(5) Winter cereals, (6) Grassland, (7) Other

Az élőhelyválasztási adatok egyértelműen a fent említett állapotokat igazolják, kiemelve a tavaszi időszakban elsősorban a túzokföld, másodsorban a repce preferenciáját (**12. ábra**).

A 2008-as év tavaszi élőhelyminősítése magasabb értéket mutatott, mint a 2007-es. Az 52,39%-os értéke elsősorban a gabonák magas arányának volt köszönhető (**6. táblázat**). A Mosoni-síkon hagyományosan szoros kapcsolat alakult ki a gazdálkodókkal, részben ennek, részben a „túzokföld" élőhely fészkelési időszakban tapasztalt preferáltságának köszönhetően kevés fészekpusztulás fordult elő a térségben.



12. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Mosoni-síkon (2008)
Figure 12: IVLEV's electivity index of Great Bustard in Mosoni-plain (2008)
(1) Rape, (2) Set-aside, (3) Alfalfa, (4) Ploughed field, (5) Winter cereals, (6) Grassland

6. táblázat: A Mosoni-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2008)
Table 6: Qualification of habitats of the Mosoni-plain in spring (2008)

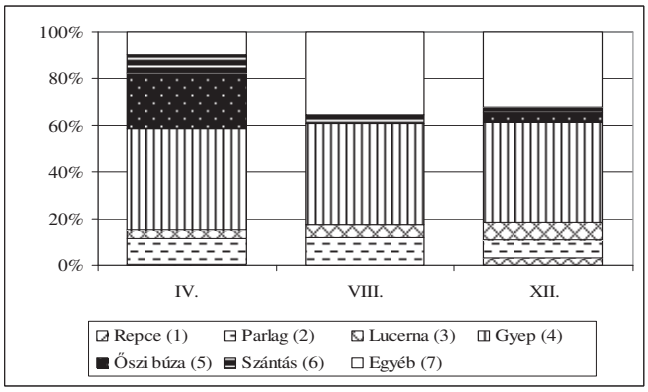
Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Őszi gabona/winter cereals	28,96%	5	28,96%
Tavaszi gabona/spring cereals	4,69%	5	4,69%
Gyep/grassland	3,57%	5	3,57%
Szántás/ploughed field	18,85%	1	0,00%
Set-aside	6,72%	5	6,72%
Lucerna/alfalfa	6,40%	1	0,00%
Repce/rape	11,27%	4	8,45%
Erdő/forest	7,97%	1	0,00%
Egyéb/other	11,57%	1	0,00%
Összesen /Total	**100,00%**		**52,39%**

4. KISKUNSÁG

4.1. A túzok élőhelyhasználata és választása a Kiskunságban 2005-ben

A kiskunsági mintaterület élőhelykínálatára a gyepek magas (>40%) aránya volt jellemző, mely igen kedvező a túzok számára (**13. ábra**). A tavaszi időszakban emellett az őszi búza borítása volt kiemelkedő (24%), amely adottságok hozzájárultak ahhoz, hogy a régió az ország legjobb fészkelőterületének számít. A terület 79,39%-os minősítése (**7. táblázat**) a legmagasabb volt a 2005-ben tapasztalt hazai értékek között. A túzok területhasználatát a **14. ábra** szemlélteti, az élőhelyválasztást jelző IVLEV-index értékeket a **15. ábra** mutatja.

A **14 - 15. ábrák** jól szemléltetik a túzok által a Kiskunságban preferált élőhelyeket. Az októbertől márciusig tartó időszakban elsősorban a repcesávokat látogatják, annak ellenére, hogy ez az élőhely-típus kevesebb, mint 3,5%-át teszi ki a területnek. A költési időszakban, aztán a lucerna és a parlag vált preferált élőhellyé. A nyári hónapokban emellett a szántásokat részesítette előnyben a faj.



13. ábra: A Kiskunság élőhelykínálata (2005)

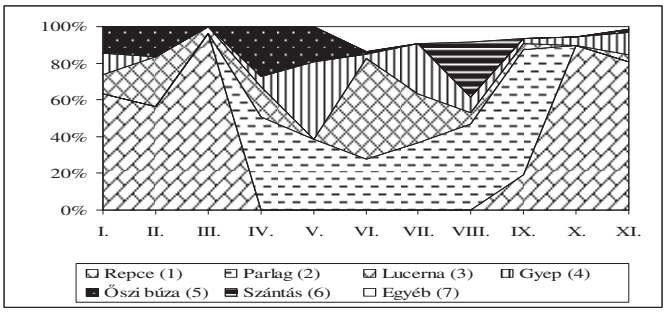
Figure 13: Habitat availability of the Kiskunság (2005)

(1) Rape, (2) Fallow, (3) Alfalfa, (4) Grassland, (5) Winter wheat, (6) Ploughed field, (7) Other

7. táblázat: A Kiskunság élőhelyek minősítése tavasszal (2005)

Table 7: Qualification of habitats of the Kiskunság in spring (2005)

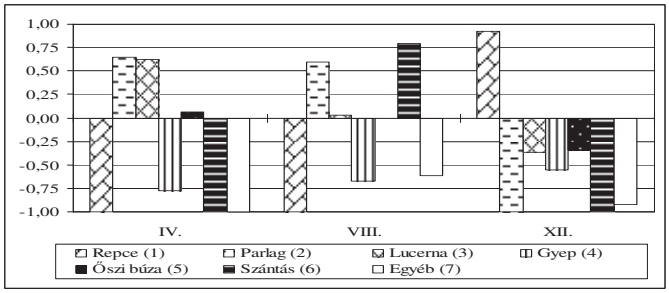
Élőhely / Habitat	**Terület /** Area %	**Kategória /**Category	**Red. terület /**Red.area %
Erdő / Forest	1,86%	1	0,00%
Szántás / Ploughed field	8,14%	1	0,00%
Őszi búza / Winter wheat	23,96%	5	23,96%
Őszi árpa / Winter barley	0,92%	5	0,92%
Repce / Rape	0,55%	4	0,41%
Kukorica / Maize	0,28%	3	0,14%
Lucerna / Alfalfa	3,84%	1	0,00%
Gyep / Grassland	43,21%	5	43,21%
Vetett gyep / Seeded grass	1,51%	1	0,00%
Gazos / Weedy	0,37%	1	0,00%
Tarló (gabona) / Stubble (cereal)	1,07%	1	0,00%
Tarló (kukorica) / Stubble (maize)	1,25%	1	0,00%
Tanya / Farm	0,44%	1	0,00%
Parlag / Follow	10,76%	5	10,76%
Egyéb növ. / Other plant.	1,87%	1	0,00%
Összesen /Total	**100,00%**		**79,39%**



14. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Kiskunságban (2005)

Figure 14: Habitat use of the Great Bustard of the Kiskunság (2005)

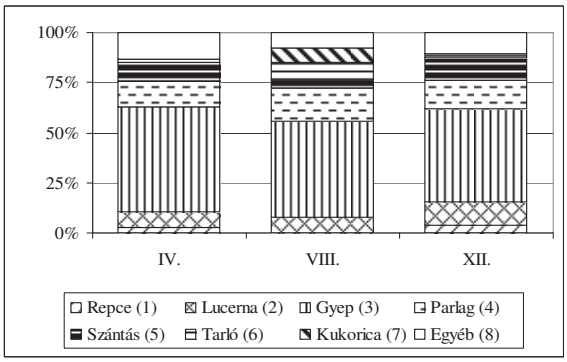
(1) Rape, (2) Fallow, (3) Alfalfa, (4) Grassland, (5) Winter wheat, (6) Ploughed field, (7) Other



15. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV-index) a Kiskunságon (2005)
Figure 15: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Kiskunság (2005)
(1) Rape, (2) Fallow, (3) Alfalfa, (4) Grassland, (5) Winter wheat, (6) Ploughed field, (7) Other

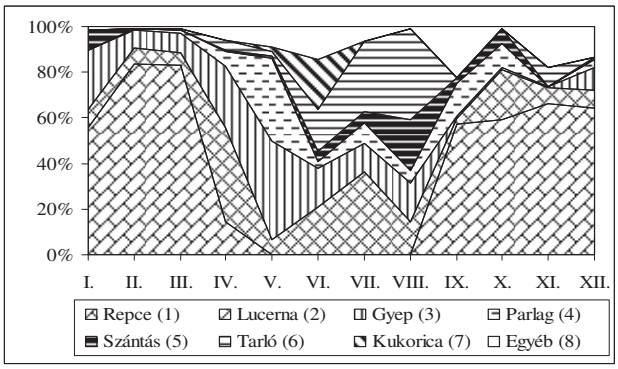
4.2. A túzok élőhelyhasználata és választása a Kiskunságban 2006-ban

A kiskunsági monitoring terület egyes élőhelytípusainak százalékos megoszlása alapján egész évben a gyepek szerepe volt a meghatározó, amelyek nagy része védelmet élvez. Emellett a parlagterületek, repce volt megtalálható nagyobb arányban. A tavasszal és télen szántásként nyilvántartott területek nagy részén, nyáron kukoricát, vagy silókukoricát vetettek (**16. ábra**).



16. ábra: A kiskunsági monitoring terület élőhelykínálata (2006)
Figure 16: Habitat availability in the Kiskunság (2006)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Fallow, (5) Ploughed field, (6) Stubble, (7) Maize, (8) Other;

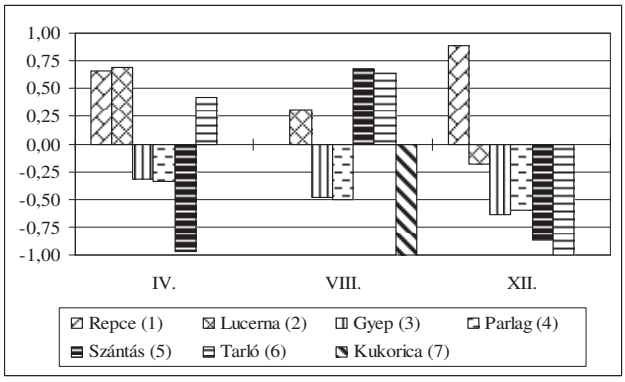
A monitoring területen megfigyelt túzokok élőhely használata alapján megállapítható, hogy azok a téli és az őszi hónapokban elsősorban a repcét és a gyepterületeket látogatták. A tradicionális dürgőhelyek nagy része a védett gyepekre esik, így ezt az élőhelytípust előszeretettel látogatták a dürgési időszakban. A gyepek használata nyáron is megmaradt, a repce helyett azonban elsősorban lucernán és a tarlókon tartózkodtak a madarak. A téli időszakban elsősorban a nagy kiterjedésű repcetáblákat látogatták a túzokok (**17. ábra**). A két fenti adatsor alapján kalkulált élőhely választás (IVLEV-index) értékeit elemezve megállapíthatjuk, hogy tavasszal a lucerna és a repce volt a leginkább preferált élőhely, emellett a tarlókat részesítették előnyben a madarak. Nyáron ezzel szemben a szántások index-értéke volt a legmagasabb, de továbbra is megmaradt a tarlók és a lucerna pozitív választása. Télen kizárólag a repcevetések, a faj jellegzetes telelőterületi bizonyultak preferált élőhelynek (**18. ábra**).



17. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Kiskunságban (2006)

Figure 17: Habitat use of the Great Bustard in the Kiskunság (2006)

(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Fallow, (5) Ploughed field, (6) Stubble, (7) Maize, (8) Other;



18. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Kiskunságban (2006)

Figure 18: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Kiskunság (2006)

(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Fallow, (5) Ploughed field, (6) Stubble, (7) Maize

A kiskunsági terület fészkelési szempontból fontos tavaszi bonitási értéke magasnak tekinthető 76, 9%, (**8. táblázat**), ami elsősorban a biztonságos költést biztosító 5-ös értékű gyepterületek magas arányának köszönhető. Emellett sok fészek került elő mezőgazdasági kultúrterületekből (őszi búza, lucerna, cukorrépa), amelyek „túzokbarát" kezelése elengedhetetlen a sikeres költések szempontjából.

8. táblázat: A kiskunsági élőhelyek minősítése tavasszal (2006)

Table 8: Qualification of habitats of the Kiskunság in spring (2006)

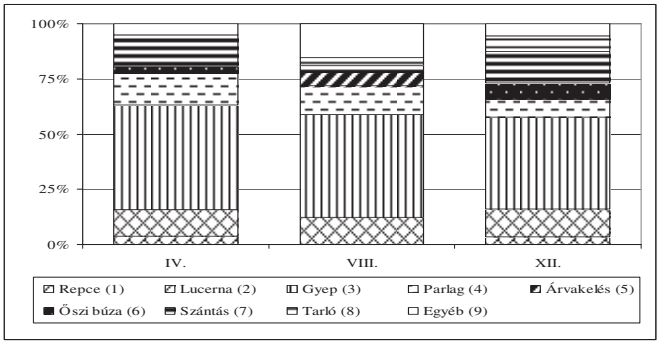
Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep / grassland	52,31	5	52,31%
Parlag / fallow	12,99	5	12,99%
Szántás / ploughed field	9,11	1	0,00%
Lucerna / alfalfa	7,50	1	0,00%
Őszi árpa / winter barley	5,93	5	5,93%
Őszi búza / winter wheat	3,46	5	3,46%
Repce / rape	2,94	4	2,21%
Egyéb / other	5,76	1	0,00%
Összesen /Total	**100,00%**		**76,90%**

A térségben tartott nagy tenyészállat létszám velejárójaként magas a lucerna aránya az agrárterületeken, amelyek döntő többsége az AKG program előírásai szerint történik, így kedvezett a túzokok költésének.

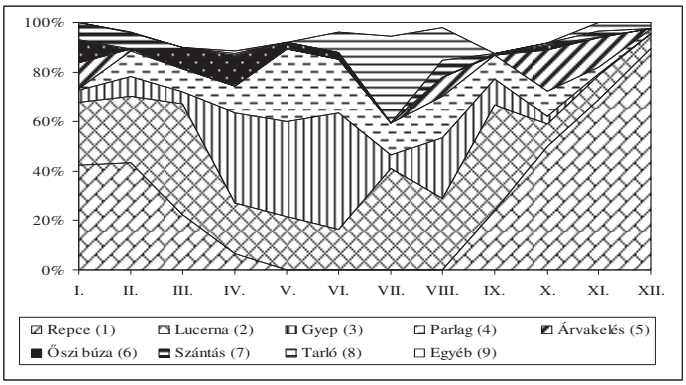
4.3. A túzok élőhelyhasználata és választása a Kiskunságban 2007-ben

A kiskunsági monitoring területre a gyepek magas aránya volt jellemző 2007-ben is. Ennek értéke mindhárom vizsgált időszakban (április, augusztus, december) 40% és 50% között változott. Emellett a lucerna 12% körüli aránya, és a parlagterületek (7-14%) jellemezték mindhárom évszakot. A tavaszi és a téli hónapokban a fentiek mellett szántások adták a terület 11-14%-át. Ezekben az időszakokban 3,5% repce fedte a területet (**19. ábra**).

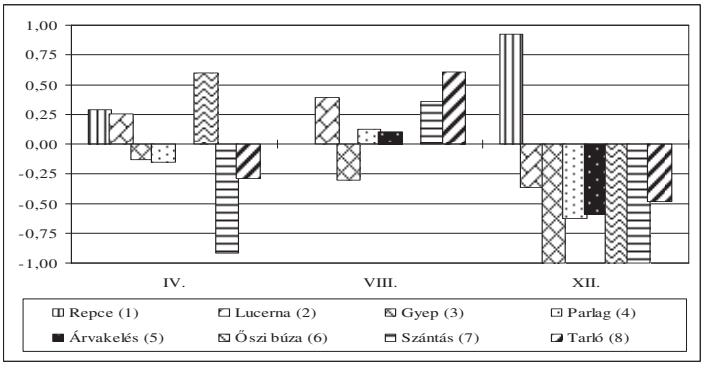
A legváltozatosabb élőhelyhasználattal a nyári hónapok voltak jellemezhetőek, míg az év vége felé haladva egyre inkább a repce vált meghatározó kultúrává. Januártól októberig 20% körül változott a lucerna használata, a költési időszakban emellett a gyepek és parlagterületek használata volt kiemelkedő (**20. ábra**).



19. ábra: A Kiskunsági monitoring terület élőhelykínálata (2007)
Figure 19: Habitat availability in Kiskunság (2007)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Fallow, (5) Volunteer crop,
(6) Winter wheat, (7) Ploughed field, (8) Stubble, (9) Other;



20. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Kiskunságban (2007)
Figure 20: Habitat use of the Great Bustard in Kiskunság (2007)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Fallow, (5) Volunteer crop,
(6) Winter wheat, (7) Ploughed field, (8) Stubble, (9) Other;



21. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Kiskunságban (2007)
Figure 21: IVLEV's electivity index of Great Bustard in Kiskunság (2007)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Fallow, (5) Volunteer crop,
(6) Winter wheat, (7) Ploughed field, (8) Stubble,

Az IVLEV-index értékek (**21. ábra**) is a repce egyértelmű téli preferálását mutatják. A tavaszi időszakban ugyancsak kedvelt volt a repce – a lucerna és az őszi búza választása mellett. Augusztusban változatos élőhelyválasztási értékek mellett a tarlók bizonyultak a legpreferáltabb élőhely típusnak, míg ebben az időben kerülték a gyepeket.

9. táblázat: A kiskunsági élőhelyek minősítése tavasszal (2007)
Table 9: Qualification of habitats of the Kiskunság in spring (2007)

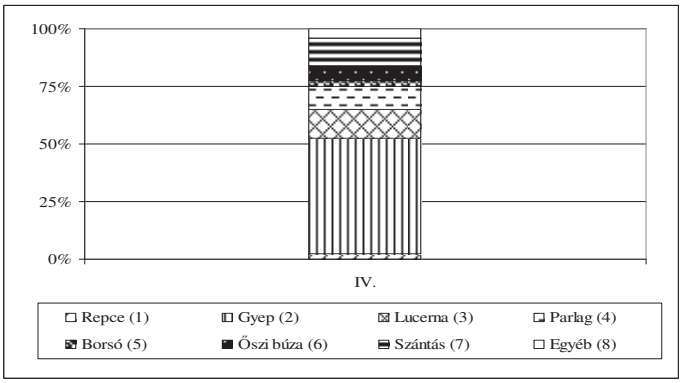
Élőhely / Habitat	**Terület /** Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	47,35%	5	47,35%
Parlag/fallow	14,42%	5	14,42%
Szántás/ploughed field	11,93%	1	0,00%
Lucerna/alfalfa	12,21%	1	0,00%
Zab/oat	2,15%	5	2,15%
Őszi búza/winter wheat	3,18%	5	3,18%
Repce/rape	3,63%	4	2,72%
Egyéb/other	5,13%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**69,82%**

A kiskunsági mintaterület fészkelési szempontú tavaszi minősítése 69,82%-os eredményt adott, ami a 2006-os 76,9%-os értékhez viszonyítva visszaesést jelentett. Ez elsősorban az őszi gabonák arányában tapasztalt csökkenésnek volt köszönhető (**9. táblázat**).

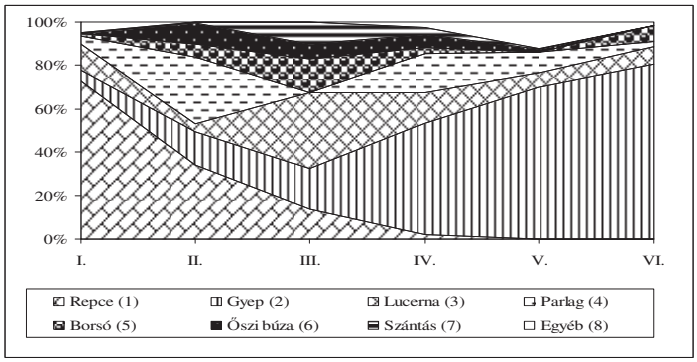
4.4. A túzok élőhelyhasználata és választása a Kiskunságban 2008-ban

A kiskunsági monitoring terület közel 50%-át gyepek borították. Emellett 6-12% között változott a parlagterületek, lucerna, őszi búza, szántások aránya (**22. ábra**).

A repce a vizsgált hónapban (április), mindössze 2,5%-át fedte a monitoring területnek. A túzok élőhelyhasználatát megvizsgálva (**23. ábra**) elmondhatjuk, hogy a téli repce preferenciát a tavasz beköszöntével fokozatosan felváltják más kultúrák – lucerna, parlagterületek, gyepek. Május-június hónapban a gyep válik a legtöbbet használt élőhellyé, de itt figyelembe kell vennünk azt a tényt, hogy a gyepeken nagyobb esély van a madarak megfigyelésére, mind a magasabb takarást biztosító élőhelyeken.

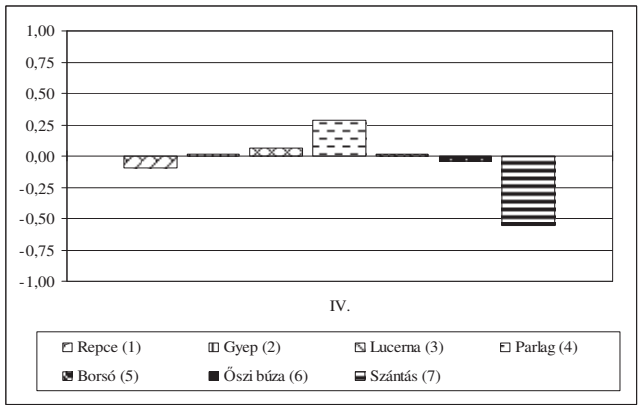


22. ábra: A Kiskunsági monitoring terület élőhelykínálata (2008)
Figure 22: Habitat availability in Kiskunság (2008)
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa, (4) Fallow, (5) Pea,
(6) Winter wheat, (7) Ploughed field, (8) Other



23. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Kiskunságban (2008)
Figure 23: Habitat use of the Great Bustard in Kiskunság (2008)
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa, (4) Fallow, (5) Pea,
(6) Winter wheat, (7) Ploughed field, (8) Other

Az élőhelykínálat függvényében megvizsgált élőhelyhasználati értékek jól mutatják április hónapban a parlagterületek és a lucerna választását. A gyepterületek „0” körüli értéke azt mutatja, hogy a kultúra borításával megegyező mértében voltak jelen a madarak ezen az élőhelytípuson, ugyanakkor a repcetáblákat és a szántásokat nem preferálták (**24. ábra**).



24. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Kiskunságban (2008)
Figure 24: IVLEV's electivity index of Great Bustard in Kiskunság (2008)
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa, (4) Fallow, (5) Pea, (6) Winter wheat, (7) Ploughed field

A kiskunsági terület fészkelési szempontú minősítése során nyert 70% feletti értéke (**10. táblázat**) magasnak mondható, ami elsősorban a természetes gyepek és parlagterületek magas arányának köszönhető. A lucerna aránya, hasonlóan a 2007-es évhez, 2008-ban is magas volt a korábbi évek viszonyaihoz képest. Az 5-ös kategóriát képviselő őszi gabonák sem nyújtottak biztonságos költőterületet a madarak számára, mivel többek között az aszály következtében a szokottnál korábban történtek meg az aratási munkálatok, ami több fészekalj pusztulását is okozta a térségben.

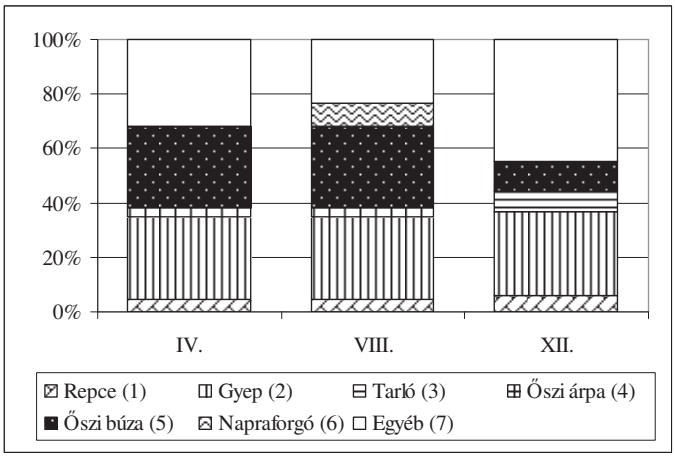
10. táblázat: A kiskunsági élőhelyek minősítése tavasszal (2008)
Table 10: Qualification of habitats of the Kiskunság in spring (2008)

Élőhely / Habitat	**Terület /** Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	49,75%	5	49,75%
Parlag/fallow	9,88%	5	9,88%
Szántás/ploughed field	11,86%	1	0,00%
Lucerna/alfalfa	12,78%	1	0,00%
Zab/oat	1,12%	5	1,12%
Őszi búza/winter wheat	6,65%	5	6,65%
Borsó/pea	2,50%	4	1,88%
Repce/rape	1,69%	4	1,27%
Összesen / Total	**100,00%**		**70,54%**

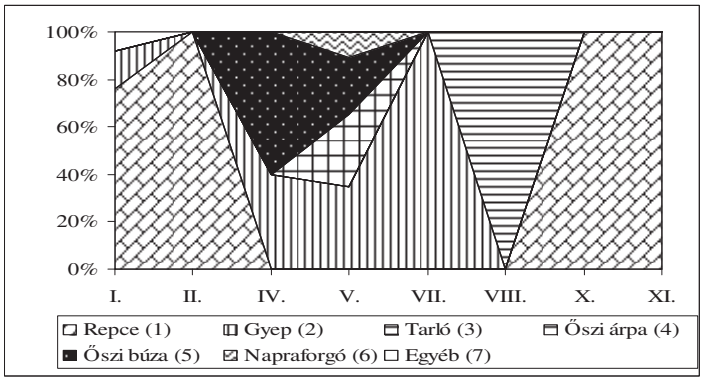
5. SOLTI-SÍK

5.1. A túzok élőhelyhasználata és választása a Solti-síkon 2005-ben

A Solti-sík élőhelykínálatát a gyepek magas aránya jellemezte 2005-ben (**25. ábra**). A tavaszi, illetve a nyári időszakban emellett az őszi búza aránya közelítette meg a 30%-ot. A téli hónapokban utóbbi élőhelynek több mint felét szántás váltotta fel. A téli időszakban a madarak a repcét részesítették előnyben (**26. ábra**), amelyet a fészkelési időszakban a gyepek és az őszi búza dominanciája vált fel. A mintaterület fészkelés szempontú tavaszi minősítése magas (67,67%) értéket mutatott (**11. táblázat**), amely jól jelzi, hogy a terület kifejezetten kedvező a faj számára.



25. ábra: A Solti-sík élőhelykínálata (2005)
Figure 25: Habitat availability of the Solti-plain (2005)
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Stubble field, (4) Winter barley, (5) Winter wheat, (6) Sunflower, (7) Other



26. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Solti-síkon (2005)

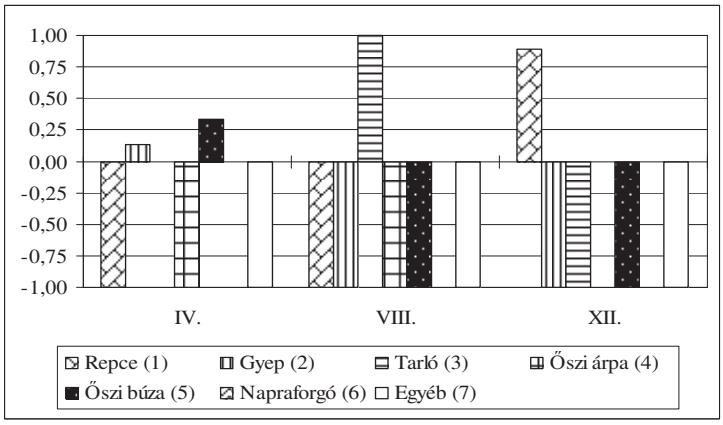
Figure 26: Habitat use of the Great Bustard of the Solti-plain (2005)

(1) Rape, (2) Grassland, (3) Stubble field, (4) Winter barley, (5) Winter wheat, (6) Sunflower, (7) Other

11. táblázat: A Solti-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2005)

Table 11: Qualification of habitats of the Solti-plain in spring (2005)

Élőhely / Habitat	**Terület** / Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Egyéb / Other	0,02%	1	0,00%
Erdő / Forest	0,04%	1	0,00%
Szántás / Ploughed field	9,43%	1	0,00%
Őszi búza / Winter wheat	29,95%	5	29,95%
Őszi árpa / Winter barley	3,21%	5	3,21%
Repce / Rape	4,24%	4	3,18%
Lucerna / Alfalfa	7,86%	1	0,00%
Gyep / Grassland	30,82%	5	30,82%
Nádszegély / Reed belt	13,71%	1	0,00%
Tanya / Farm	0,21%	1	0,00%
Parlag / Fallow	0,51%	5	0,51%
Összesen / Total	**100,00%**		**67,67%**



27. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV-index) a Solti-síkon (2005)

Figure 27: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Solti-plain (2005)

(1) Rape, (2) Grassland, (3) Stubble field, (4) Winter barley, (5) Winter wheat, (6) Sunflower, (7) Other

Az élőhelyválasztási számítások (**27. ábra**) is alátámasztották a fent leírtakat, miszerint a térségben a túzok a fészkelési időszakban a gyepeket és őszi búzát preferálta. A nyári

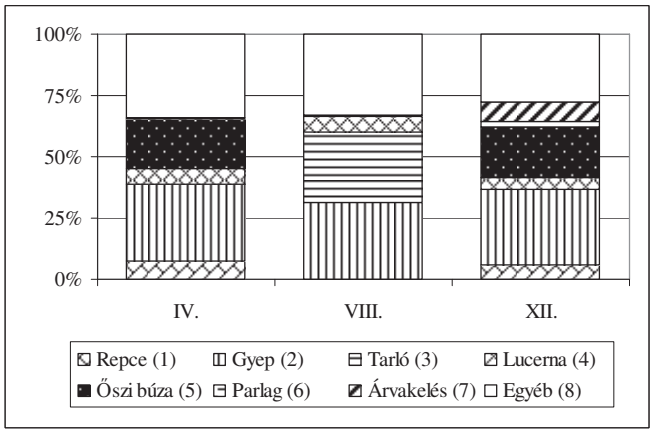
hónapokban elsősorban a tarlókat és gyepeket részesítette előnyben (augusztusban csak tarlókon fordult elő a fajt), míg télen a legkedveltebb tartózkodási helye a repce volt, hasonlóan többi project területhez.

5.2. A túzok élőhelyhasználata és választása a Solti-síkon 2006-ban

A Solti-sík monitoring terület 2006-os élőhely kínálata (**28. ábra**) jól mutatja, hogy – a gyepterületek állandó aránya (31%) mellett – mindhárom időszak jelentősen különbözik egymástól. A tavaszi szántásokon nyárra elsősorban kukoricát vetettek, jelentős volt a repce vetésterülete és a nyári tarlók részesedése. A tarlók területén azután decemberben szántás, parlag, illetve repce volt található. Utóbbi igen fontos a telelő túzokállomány számára. A faj élőhelyhasználata ezévben is alátámasztotta ezt, az őszi-téli hónapokban a repce adta a látogatott élőhelytípusok 80-90%-át (**29. ábra**). A nyári hónapokban emellett kedveltnek bizonyultak a lucernaföldek, tarlók és gyepterületek.

Az élőhelyválasztás (IVLEV-index) adatai alapján elmondhatjuk, hogy tavasszal kizárólag a lucerna, nyáron a tarlók, télen pedig a repce volt prefereált élőhely (**30. ábra**). A jóminőségű gyepterületek hiánya, valamint az állandó zavarás miatt a madarak gyakran éppen ott tartózkodtak ahol nem jártak traktorok, nem folyt mezőgazdasági munka.

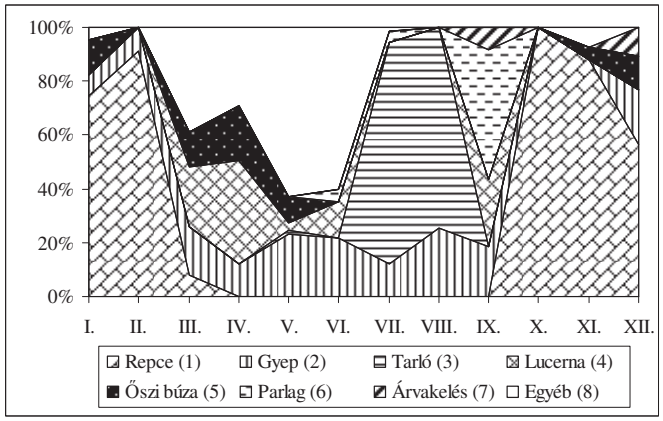
A fentiek alapján a jó minőségű, megfelelően kezelt (védett, legeltetett) gyepterületek elengedhetetlenül fontosak a térség túzokállományának megőrzése szempontjából, elsősorban a tavaszi-nyári hónapokban.



28. ábra: A Solti-sík monitoring terület élőhelykínálata (2006)

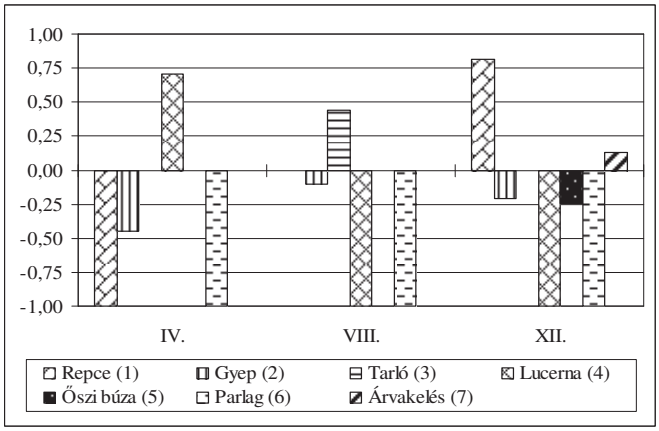
Figure 28: Habitat availability in the Solti-plain (2006)
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Stubble, (4) Alfalfa, (5) Winter wheat, (6) Fallow, (7) Volunteer crop, (8) Other;

A költés szempontjából optimális őszi gabonák és gyepek magas aránya kedvező tényező volt, a szántások, repcék, valamint a fészkelésre alkalmatlan nádasok magas aránya viszont jelentősen csökkentette az élettér minőségét, amely összesítve 58,26%-nyi volt (**12. táblázat**). Mindezek mellett az árpa korai aratása, a nagy kiterjedésű vegyszerezési munkálatok miatt a térségben gyakorlatilag nem költött a túzok. A fent említett problémák orvoslása elengedhetetlen feltétele a területen élő túzokállomány megóvása érdekében.



29. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Solti-síkon (2006)

Figure 29: Habitat use of the Great Bustard in the Solti-plain (2006)
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Stubble, (4) Alfalfa, (5) Winter wheat, (6) Fallow, (7) Volunteer crop, (8) Other



30. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Solti-síkon (2006)

Figure 30: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Solti-plain (2006)
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Stubble, (4) Alfalfa, (5) Winter wheat, (6) Fallow, (7) Volunteer crop

12. táblázat: A Solti-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2006)

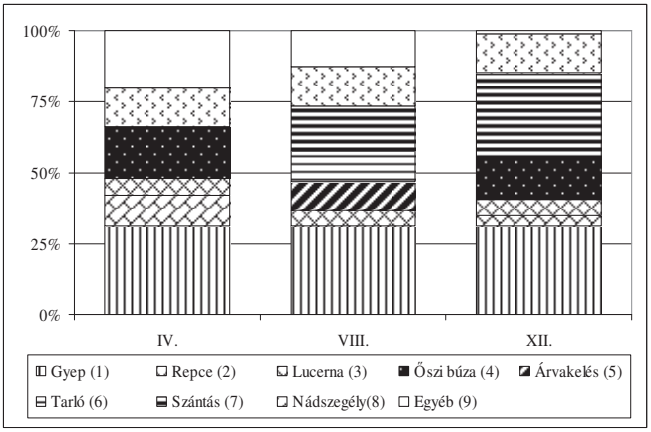
Table 12: Qualification of habitats of the Solti-plain in spring (2006)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep / grassland	31,22	5	31,21%
Őszi búza / winter wheat	20,28	5	20,27%
Szántás / ploughed field	18,62	1	0%
Nádszegély / reed belt	13,83	1	0%
Repce / rape	7,38	4	5,53%
Lucerna / alfalfa	6,53	1	0%
Őszi árpa / winter barley	1,22	5	1,22%
Egyéb / other	0,92	1	0%
Összesen / Total	**100,00%**		**58,26%**

5.3. A túzok élőhelyhasználata és választása a Solti-síkon 2007-ben

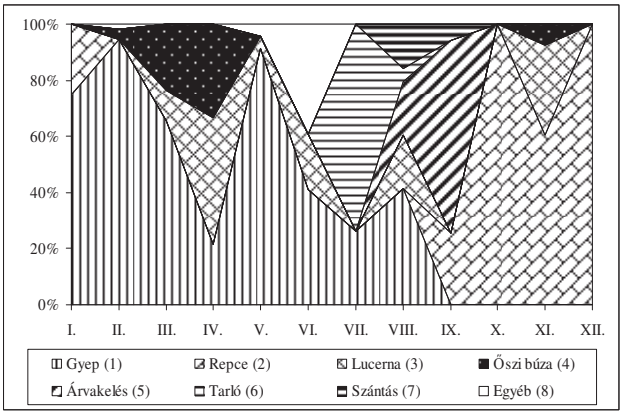
A Solti-síkon az egyes kultúrák biztosította élőhelykínálatban a legnagyobb arányban (31%) a gyepeket találhattuk a monitoring területen, amelyek mindhárom vizsgált időszakban hasonló arányban fordult elő. Az áprilisi felvétel időpontjában a madarak kedvelt téli tartózkodóhelyéül szolgáló repcetáblák több mint 10%-ot fedték a területnek, majd a nyári (augusztusi) térképezés idején helyét árvakelések, szántások váltották fel. A téli időszakban a repce aránya 3,7% volt (**30. ábra**).

A túzok legtöbbet használt élőhelyei a gyepek és a repcetáblák voltak. Emellett a lucerna, őszi búza, árvakelés és tarlók használata volt jelentős (**31. ábra**). Az élőhelyválasztási értékek (**32. ábra**) a tavaszi időszakban a lucerna és őszi búza preferenciáját igazolták. Nyáron – változatosabb képet mutatva – a gyepek, az árvakelések és a lucernák választása volt pozitív. A téli időszak nem okozott meglepetést, ezúttal is a repce bizonyult az egyetlen választott kultúrának.



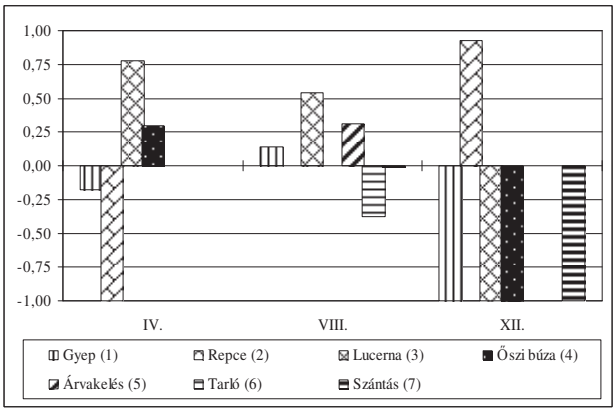
30. ábra: A Solti-síki monitoring terület élőhelykínálata (2007)

Figure 30: Habitat availability in the Solti-plain (2007)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Volunteer-crop,
(6) Stubble, (7) Ploughed field; (8) Reed belt, (9) Other



31. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Solti-síkon (2007)

Figure 31: Habitat use of the Great Bustard in Solti-sík (2007)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Volunteer-crop,
(6) Stubble, (7) Ploughed field; (8) Other



32. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Solti-síkon (2007)
Figure 32: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Solti-plain (2007)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Volunteer-crop, (6) Stubble, (7) Ploughed field;

A terület tavaszi élőhelymegoszlása alapján végzett minősítés a korábbi éveknél magasabb értéket (68,94%) mutatott. Ez elsősorban az 5-ös kategóriába sorolt gyepek, búzatáblák és parlagterületek magas arányának, valamint a 4-es kategóriában szereplő repce 10% feletti arányának volt köszönhető (**13. táblázat**).

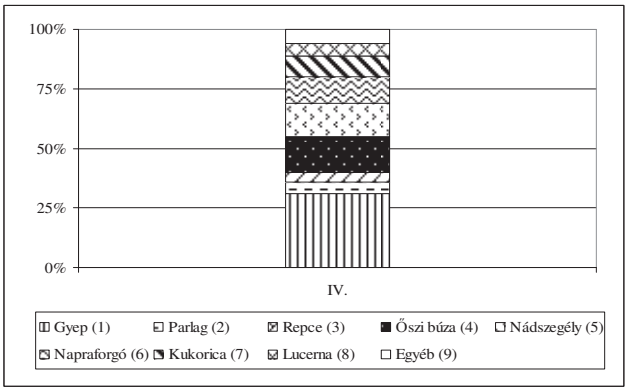
13. táblázat: A Solti-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2007)
Table 13: Qualification of habitats of the Solti-plain in spring (2007)

Élőhely / Habitat	**Terület /** Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	31,22%	5	31,22%
Őszi búza/winter wheat	18,20%	5	18,20%
Parlag/fallow	1,60%	5	1,60%
Nádszegély/reed belt	13,83%	1	0,00%
Repce/rape	10,90%	4	8,18%
Lucerna/alfalfa	5,71%	1	0,00%
Őszi árpa/winter barley	1,22%	5	1,22%
Kukorica/maize	10,79%	3	5,40%
Napraforgó/sunflower	6,25%	3	3,13%
Egyéb/other	6,53%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**68,94%**

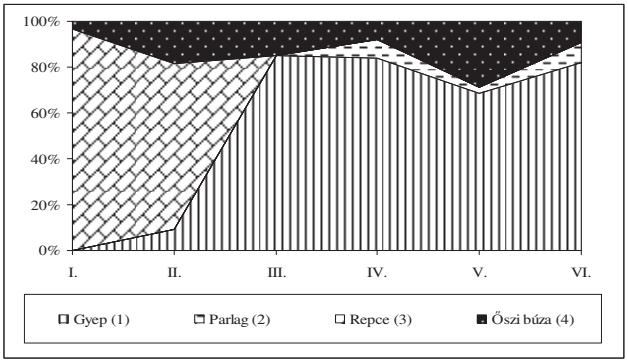
5.4. A túzok élőhelyhasználata és választása a Solti-síkon 2008-ban

2008-ban a tavaszi élőhelytérképezés alapján a nagy kiterjedésű gyepek mellett, mozaikos mezőgazdasági kultúrák alkották a területet, annak északi oldalán a jellegzetes nádszegéllyel. Az egyes kultúrák százalékban kifejezett összesített aránya ismeretében (**33. ábra**) a gyepek összes borítása meghaladta a 30%-ot. Emellett az őszi búza, a napraforgó és a kukorica voltak a legnagyobb területeken ültetett kultúrák.

A túzok élőhelyhasználatára január-február hónapban a repce, az év későbbi időszakában a gyepek használata volt a legjellemzőbb (**34. ábra**). Emellett mind a 6 vizsgált hónapban megfigyelhetőek voltak a madarak őszi búzában.

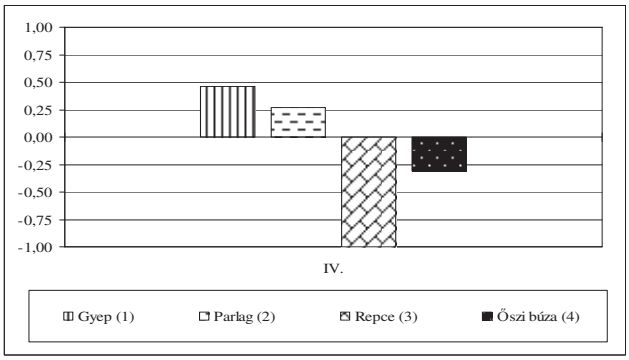


33. ábra: A Solti-síki monitoring terület élőhelykínálata (2008)
Figure 33: Habitat availability in the Solti-plain (2008)
(1) Grasslan, (2) Fallow, (3) Rape (4) Winter wheat, (5) Reed belt,
(6) Sunflower, (7) Maize, (8) Alfalfa, (9) Other;



34. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Solti-síkon (2008)
Figure 34: Habitat use of the Great Bustard in the Solti-plain (2008)
(1) Grassland, (2) Fallow, (3) Rape, (4) Winter wheat;

Az élőhely-preferencia (IVLEV-index) számításokat április hónapra vonatkozóan végeztük el, hiszen ez a hónap volt az élőhely térképezés időpontja. Ebben a hónapban a gyepek és a parlagterületek bizonyultak kedvelt élőhelynek (**35. ábra**).



35. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Solti-síkon (2008)
Figure 35: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Solti-plain (2008)
(1) Grassland, (2) Fallow, (3) Rape, (4) Winter wheat

A tavaszi élőhelytérképezés alapján elvégzett élőhelyminősítés 66%-os értéket adott. Ez közel azonos volt a 2007-es év eredményével. Az őszi búza és a repce arányának csökkenése azonban néhány százalékos visszaesést eredményezett a 2008-as mértéknél (**14. táblázat**).

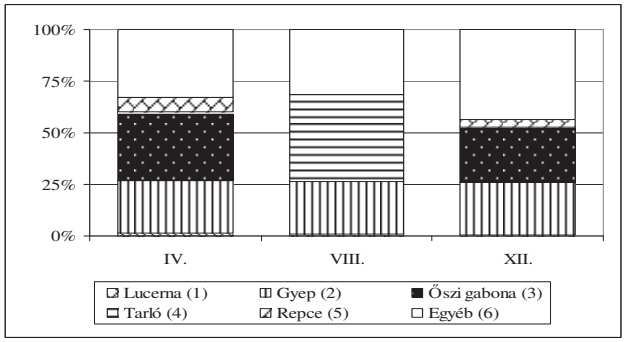
14. táblázat: A Solti-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2008)
Table 14: Qualification of habitats of the Solti-plain in spring (2008)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	31,22%	5	31,22%
Őszi búza/winter wheat	15,10%	5	15,10%
Őszi árpa/winter barley	2,15%	5	2,15%
Nádszegély/reed belt	13,83%	1	0,00%
Repce/rape	4,19%	4	3,14%
Lucerna/alfalfa	5,48%	1	0,00%
Ugar/set-aside	4,57%	5	4,57%
Kukorica/maize	8,76%	3	4,38%
Napraforgó/sunflower	11,02%	3	5,51%
Egyéb/other	3,68%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**66,07%**

6. HEVESI-SÍK

6.1. A túzok élőhelyhasználata és választása a Hevesi-síkon 2005-ben

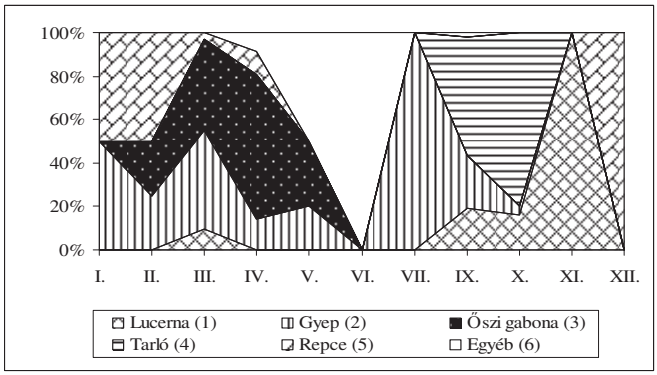
A Hevesi-sík élőhelykínálatát a tavaszi, illetve a téli időszakban a füves élőhelyek, illetve az őszi búza uralták, míg a nyári periódusban utóbbi helyét tarlók vették át, a teljes mintaterület 42%-át adva (**36. ábra**).



36. ábra: A Hevesi-sík élőhelykínálata (2005)
Figure 36: Habitat availability of the Hevesi-plain (2005)
(1) Alfalfa, (2) Grassland, (3) Winter wheat, (4) Stubble, (5) Rape, (6) Other

A túzok élőhelyhasználatát (**37. ábra**) szemügyre véve megállapíthatjuk, hogy a Hevesi-síkon elsősorban a gyep, lucerna, őszi búza, illetve repce élőhelyeket részesítették előnyben.

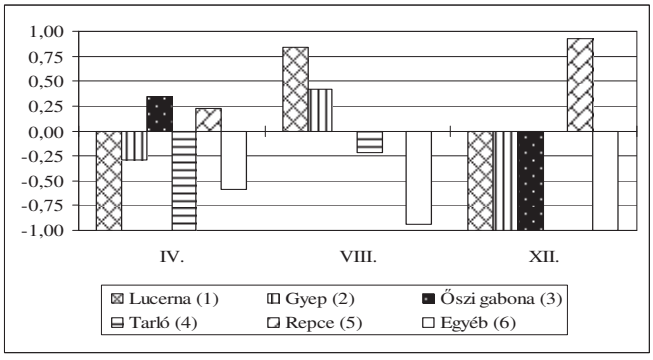
Az élőhely-preferenciát kifejező IVLEV-indexek (**38. ábra**) is rámutattak arra, hogy a tavaszi időszakban (illetve a fészkelésnél) elsősorban a magasabb takarást biztosító őszi búza és repce volt preferált tartózkodási helye a madaraknak. A nyári hónapokban a lucerna és a gyepek, míg télen nagy fölénnyel a repce választása dominált. A fészkelési időszakban a Hevesi-sík élőhely minősége igen magas, 73,35%-os volt, köszönhetően elsősorban a gyepek, az őszi búza és a repce magas arányának (**15. táblázat**).



37. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Hevesi-síkon (2005)
Figure 37: Habitat use of the Great Bustard of the Hevesi-plain (2005)
(1) Alfalfa, (2) Grassland, (3) Winter wheat, (4) Stubble, (5) Rape, (6) Other

15. táblázat: A Hevesi-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2005)
Table 15: Qualification of habitats of the Hevesi-plain in spring (2005)

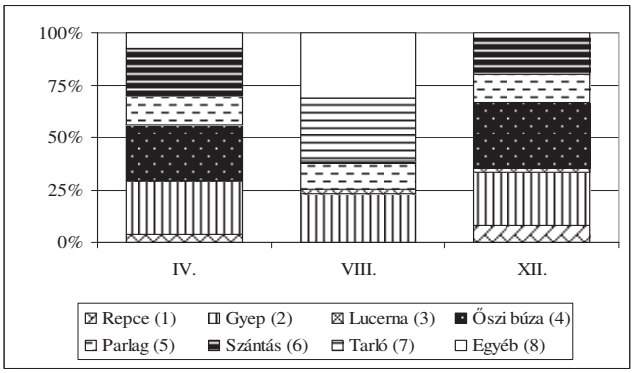
Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Cukorrépa/sugar beet	0,26%	2	0,07%
Erdő/forest	0,77%	1	0,00%
Gyep/grassland	25,61%	5	25,61%
Lucerna/alfalfa	1,45%	1	0,00%
Mák/poppy	0,07%	1	0,00%
Mocsár/marsh	0,67%	1	0,00%
Napraforgó/sunflower	0,85%	3	0,42%
Őszi árpa/winter barley	1,19%	5	1,19%
Őszi búza/winter wheat	31,62%	5	31,62%
Repce/rape	6,76%	4	5,07%
Szántó/ploughed field	20,43%	1	0,00%
Tarló/stubble	0,28%	1	0,00%
Tavaszi árpa/spring barley	3,11%	5	3,11%
Tavaszi búza/spring wheat	0,43%	5	0,43%
Ugar/fallow	5,84%	5	5,84%
Egyéb/other	0,67%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**73,35%**



38. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV-index) a Hevesi-síkon (2005)
Figure 38: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Hevesi-plain (2005)
(1) Alfalfa, (2) Grassland, (3) Winter wheat, (4) Stubble, (5) Rape, (6) Other

6.2. A túzok élőhelyhasználata és választása a Hevesi-síkon 2006-ban

A Hevesi-sík mintaterületen a gyepek mindhárom felvételezési időszakban kb. 25%-át jelentette az élőhelyeknek (**39. ábra**). Tavasszal és télen az őszi búza adta a terület másik 25%-át, nyáron a tarlók foglalták el a terület nagy részét, amelyet a túzokok szinte egyáltalán nem használták (**40. ábra**).

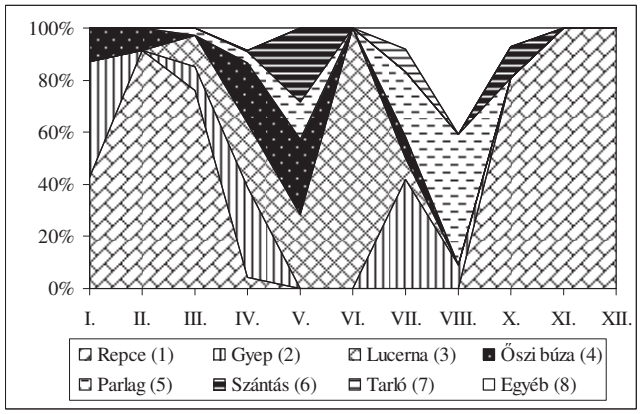


39. ábra: A Hevesi-síki monitoring terület élőhelykínálata (2006)

Figure 39: Habitat availability in the Hevesi-plain (2006)

(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Fallow, (6) Ploughed field, (7) Stubble, (8) Other

Az élőhelykezelések, amelyek ugaroltatásból, repcevetésből, kalászosok vetéséből, lucernatelepítésből álltak, láthatóan sikeresnek bizonyultak. Az év utolsó negyedében a madarakat szinte már csak az élőhelykezelésbe bevont szántókon, illetve azok közvetlen környezetében lehetett megtalálni. Ezeknek a területeknek az ember általi zavarása csökkent, valamint feltehetően a predátorok létszáma is alacsonyabb volt.



40. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Hevesi-síkon (2006)

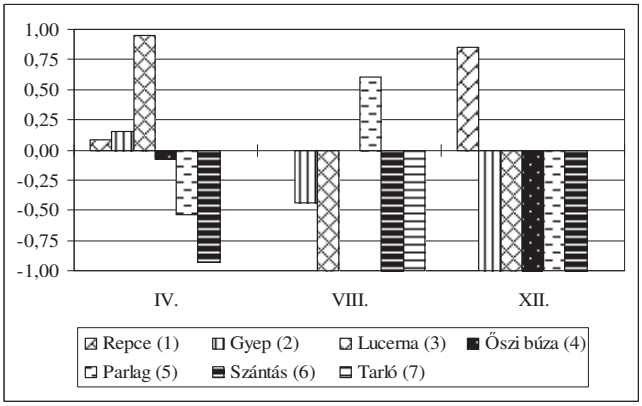
Figure 40: Habitat use of the Great Bustard in the Hevesi-plain (2006)

(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Fallow, (6) Ploughed field, (7) Stubble, (8) Other;

A túzokok az év első két hónapjában elsősorban a dormándi Nagy-Hanyi-puszta térségében fordultak elő repcetáblákon, a dürgés idején pedig nagyrészt Sarud közelében voltak megtalálhatók. Ugyanitt lehetett megfigyelni a madarakat az őszi-téli időszakban is, amikor a legtöbb időt a túzokvédelmi magterület LIFE-projekt pénzforrásból vásárolt és művelt szántóterületein és azok közelében töltötték.

Az IVLEV-index értékei alapján (**41. ábra**) áprilisban a repce, gyep és lucerna bizonyult preferált habitatnak, a nyári hónapokban a parlagterületek, télen pedig ismételten a repcetáblák választása mutatkozott meg.

A monitoring területen, a fészkelési időszakban történt élőhelyminősítés ezúttal már diferenciáltan vette figyelembe a különbözőképpen kezelt élőhelyeket. Így megkülönböztettünk 3, 4, és 5-ös bonitású gyepeket, valamint 4-es és 5-ös bonitású őszi búzát. A túzok szempontjából kedvezően (kevésbé intenzíven) kezelt őszi búza 5-ös bonitást kapott, míg az intenzívebben kezelt csak 4-est. A gyepterületek esetében fészkelésre kevésbé alkalmas, birkákkal legeltetett területek 3-as, a zavart gyepek 4-es, míg a zavartalan gyepek 5-ös értékkel kerültek beszámításra. Az eredmény 65,06%-os értéket mutatott (**16. táblázat**), amely jónak nevezhető, és elsősorban a megfelelően kezelt őszi búza, gyep és ugar viszonylag magas arányának volt köszönhető.



41. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV-index) a Hevesi-síkon (2006)

Figure 41: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Hevesi-plain (2006)
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Fallow, (6) Ploughed field, (7) Stubble

16. táblázat: A Hevesi-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2006)

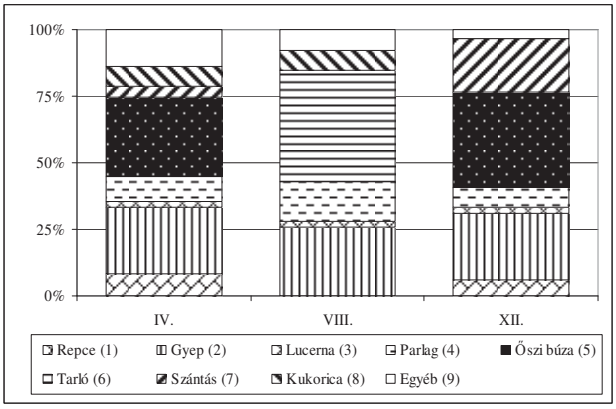
Table 16: Qualification of habitats of the Hevesi-plain in spring (2006)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Őszi búza (C: 4) / winter wheat	9,18%	4	6,89%
Őszi búza (C: 5) / winter wheat	17,30%	5	17,30%
Gyep (C: 3) / winter wheat	3,72%	3	1,86%
Gyep (C: 4) / grassland	7,62%	4	5,72%
Gyep (C: 5) / grassland	14,02%	5	14,02%
Szántás / ploughed field	22,48%	1	0,00%
Ugar / fallow	13,94%	5	13,94%
Napraforgó / sunflower	5,31%	3	2,65%
Repce / rape	3,57%	4	2,68%
Egyéb / other	2,86	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**65,06%**

6.3. A túzok élőhelyhasználata és választása a Hevesi-síkon 2007-ben

A Hevesi-sík monitoring területe a túzokok által leginkább használt része a kijelölt programterületnek, egyre-inkább erre a területre koncentrálódik a hevesi túzokállomány. Jól megfigyelhető volt a gyepterületek állandó (25% körüli) aránya, amely a túzokok kedvelt

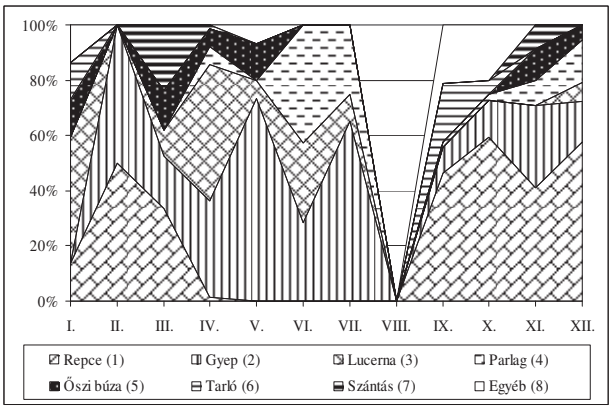
tartózkodási helye volt. Emellett áprilisban és decemberben az őszi búza aránya ért el 30% körüli értéket. A nyári időszakban e területek nagy részén tarlókat találhattunk (**42. ábra**).



42. ábra: A Hevesi-síki monitoring terület élőhelykínálata (2007)
Figure 42: Habitat availability in the Hevesi-plain (2007)
(1) Rape, (2) (Grassland, (3) Alfalfa, (4) Fallow, (5) Winter wheat,
(6) Stubble, (7) Ploughed field, (8) Maize, (9) Other

A túzok élőhelyhasználatát az év során a repce, lucerna, gyepterületek valamint a nyár derekán a parlagterületek használata jellemezte (**43. ábra**).

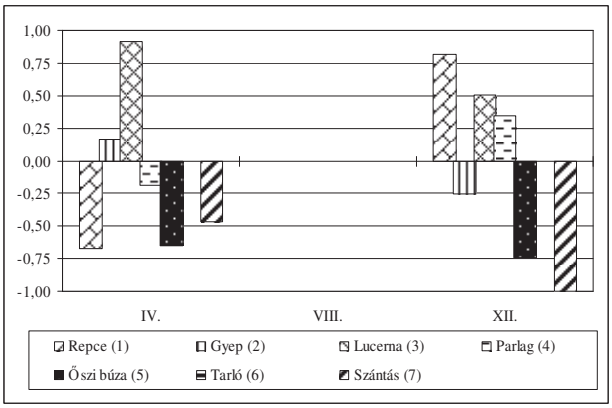
Az élőhelykínálattal összevetve az élőhelyhasználati adatokat, megkapjuk a túzok élőhelyválasztását (IVLEV-index) a Hevesi-síkon (**44. ábra**). Mivel augusztus hónapban nem fordult elő túzok a monitoring területen, így preferencia vizsgálatot erre az időszakra nem végezhettünk.



43. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Hevesi-síkon (2007)
Figure 43: Habitat use of the Great Bustard in the Hevesi-plain (2007)
(1) Rape, (2) (Grassland, (3) Alfalfa, (4) Fallow, (5) Winter wheat,
(6) Stubble, (7) Ploughed field, (9) Other;

Áprilisban a lucernatáblák és a gyepek bizonyultak preferált élőhelyeknek. A téli hónapban – a repce egyértelmű választása mellett – szintén a lucernák, valamint a parlagok választása volt pozitív.

A területnek a fészkelési időszakban elvégzett minősítése 83,95%-os, kifejezetten magasnak mondható értéket adott (**17. táblázat**). Ennek elsődleges oka az 5-ös kategóriába sorolható természetes gyepek mellett a szintén legmagasabban értékelt őszi búzák magas részaránya volt a területen.



44. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Hevesi-síkon (2007)

Figure 44: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Hevesi-plain (2007)
(1) Rape, (2) (Grassland, (3) Alfalfa, (4) Fallow, (5) Winter wheat,
(6) Stubble, (7) Ploughed field;

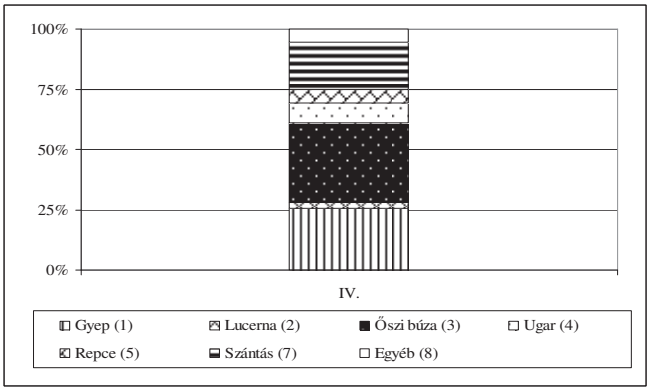
17. táblázat: A Hevesi-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2007)

Table 17: Qualification of habitats of the Hevesi-plain in spring (2007)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Őszi búza/winter wheat	29,96%	5	29,96%
Gyep/grassland	25,21%	5	25,21%
Kukorica/maize	7,47%	3	3,74%
Ugar/set-aside	15,64%	5	15,64%
Napraforgó/sunflower	4,21%	3	2,11%
Repce/rape	8,13%	4	6,10%
Zab/oat	1,20%	5	1,20%
Egyéb/other	8,18%	1	0,00%
Összesen / Total	100,00%		**83,95%**

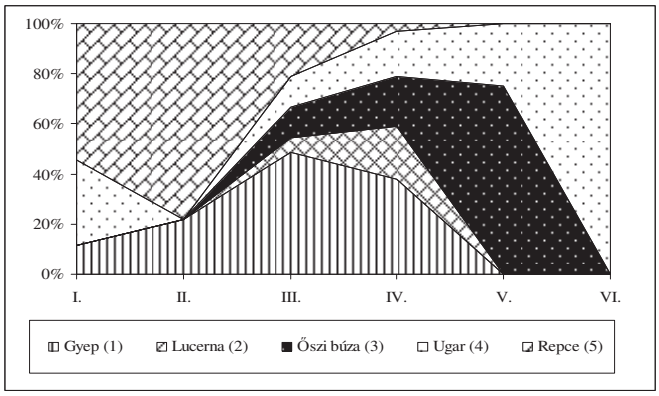
6.4. A túzok élőhelyhasználata és választása a Hevesi-síkon 2008-ban

Hasonlóan a 2007-es tavaszi állapotokhoz, a 2008-as évben is az őszi gabonák és a gyepek túlsúlya jellemezte tavasszal a Hevesi-sík monitoring területét. Emellett 19% szántás, 8% ugar és 5% repce foglalta el az életteret (**45. ábra**).



45. ábra: A Hevesi-síki monitoring terület élőhelykínálata (2008)

Figure 45: Habitat availability in the Hevesi-plain (2008)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Fallow, (5) Volunteer crop,
(6) Winter wheat, (7) Ploughed field, (8) Stubble, (9) Other

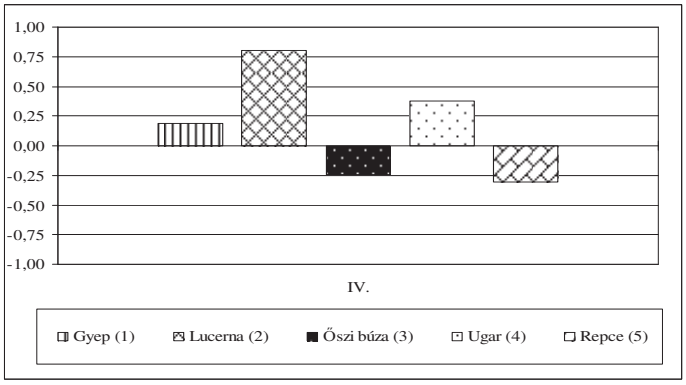


46. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Hevesi-síkon (2008)

Figure 46: Habitat use of the Great Bustard in the Hevesi-plain (2008)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Fallow, (5) Volunteer crop,
(6) Winter wheat, (7) Ploughed field, (8) Stubble, (9) Other

A túzok a vizsgált hat hónap során változatos képet mutatott az élőhelyek használatát illetően. Az év első két téli hónapjában a repce volt a legtöbbet használt élőhely, míg márciustól egyre nagyobb szerepet kaptak az őszi búza és a lucernatáblák, valamint a gyepek. Júniusban kizárólag ugaron tartózkodtak a túzokok (**46. ábra**).

A IVLEV-indexek április hónapban a lucerna, az ugar és a gyepek preferenciáját mutatták (**47. ábra**).



47. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV-index) a Hevesi-síkon (2008)

Figure 47: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Hevesi-plain (2008)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Fallow, (5) Volunteer crop,
(6) Winter wheat, (7) Ploughed field, (8) Stubble

18. táblázat: A Hevesi-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2008)

Table 18: Qualification of habitats of the Hevesi-plain in spring (2008)

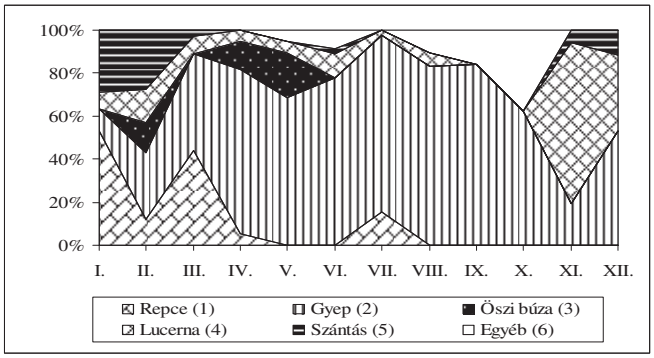
Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Őszi búza/winter wheat	33,14%	5	33,14%
Gyep/grassland	25,71%	5	25,71%
Szántás/ploughed field	19,36%	1	0,00%
Ugar/set-aside	8,18%	5	8,18%
Lucerna/alfalfa	2,31%	1	0,00%
Repce/rape	5,64%	4	4,23%
Tavaszi gabona/spring cereals	0,93%	3	0,47%
Egyéb/other	4,73%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**71,73%**

A monitoring terület minősége, jósága 2008-ban kissé elmaradt az előző év eredményétől. A még mindig magasnak tekinthető 71,73%-os érték elsősorban az őszi gabonák, a természetes gyepek és ugarok magas arányának volt köszönhető (**18. táblázat**).

7. BORSODI-MEZŐSÉG

7.1. A túzok élőhelyhasználata a Borsodi-Mezőségben 2005-ben

A Borsodi-Mezőség mintaterület élőhelykínálatát technikai okok miatt 2005-ben nem tudtuk felvételezni, ezért a terület esetében csak élőhelyhasználati adatok állnak rendelkezésünkre (**48. ábra**). A túzok élőhelyhasználatáról ez alapján megállapíthatjuk, hogy a területen elsősorban a gyepeket részesített előnyben, az észlel madarak 47%-át, éves szinten ezen az élőhelytípuson figyeltük meg. Második leginkább használt élőhelynek a repce bizonyult (éves szinten 18%-al), míg harmadik leglátogatottabb élőhely a lucerna volt (17%). A további élőhelytípusok közül az őszi búzát elsősorban költési időszakban látogatták a madarak, míg a téli hónapokban kedvelt tartózkodási helyek voltak a területen található szántások.



48. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Borsodi-Mezőségben (2005)
Figure 48: Habitat use of the Great Bustard of the Borsodi-Mezőség (2005)
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Winter wheat, (4) Alfalfa, (5) Ploughed field, (6) Other

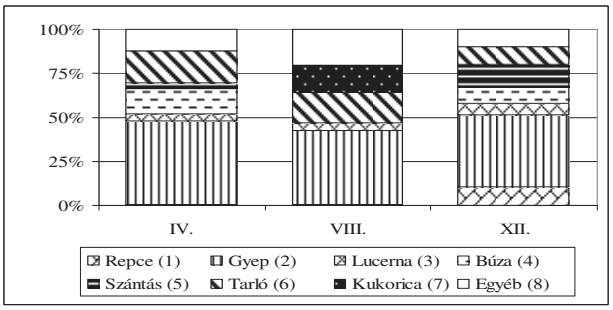
7.2. A túzok élőhelyhasználata és választása a Borsodi-Mezőségben 2006-ban

A Borsodi-Mezőség monitoring területen a gyepek aránya egész évben 40-50% körül volt, emellett a tavaszi-téli hónapokban őszi búza, nyáron kukorica és tarlók adták a térség élőhelykínálatát (**49. ábra**). A téli időszakban a repce terület aránya meghaladta a 10%-ot.

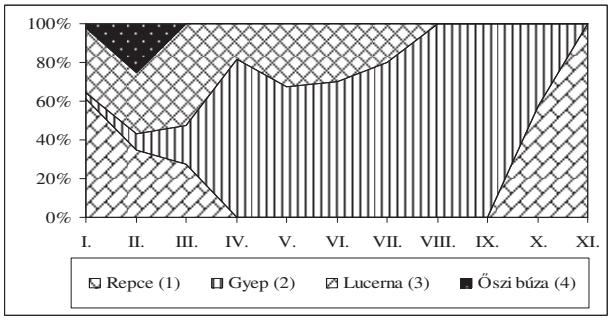
A túzok élőhelyhasználatára is a gyepterületek túlsúlya volt jellemző a Borsodi-Mezőségben, főként a nyári, kora őszi hónapokban. Emellett télen a repce és a lucerna bizonyult kedvelt élőhelynek (**50. ábra**). A lucerna használata 20-30% körüli értékkel januártól augusztusig állandónak bizonyult, amellett, hogy ez az élőhelynek mindössze 4%-át foglalta el az említett hónapokban.

Az élőhelyválasztási adatok (IVLEV-index) is ezt támasztják alá: tavasszal és nyáron is preferált élőhelynek bizonyult gyepek, illetve a tavaszi időszakban a lucerna IVLEV-index értéke volt kiemelkedő (**51. ábra**). Decemberben nem volt túzokészlelés a monitoring területen, így a téli értékelést nem tudtunk végezni. A téli hónapokra a madarak nem álltak be

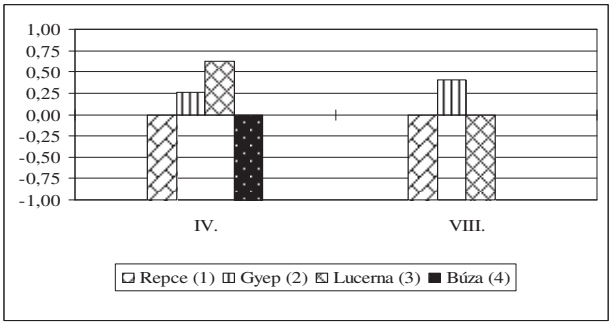
állandó telelőhelyre annak ellenére, hogy megfelelő mennyiségben állt rendelkezésre repcevetés.



49. ábra: A Borsodi-Mezőség monitoring terület élőhelykínálata (2006)
Figure 49: Habitat availability in the Borsodi-Mezőség (2006)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Ploughed field, (5) Stubble, (6) Maize, (7) Wheat, (8) Other;



50. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Borsodi-Mezőségben (2006)
Figure 50: Habitat use of the Great Bustard in the Borsodi-Mezőség (2006)
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa (4) Winter wheat;



51. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Borsodi-Mezőségben (2006)
Figure 51: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Borsodi-Mezőség (2006)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Ploughed field, (5) Stubble, (6) Maize, (7) Wheat

A Borsodi-Mezőség monitoring területének tavaszi bonitálása 62,78%-os eredményt adott (**19. táblázat**). Ez a közepesnek mondható eredmény egyfelől utal a fészkelés szempontjából előnyös gyepterületek és kalászosok (búza, árpa) magas arányára, emellett azonban a tarlók és szántások aránya is magas volt, amely jelentősen rontotta az eredményt.

19. táblázat: A Borsodi-Mezőségi élőhelyeinek minősítése tavasszal (2006)

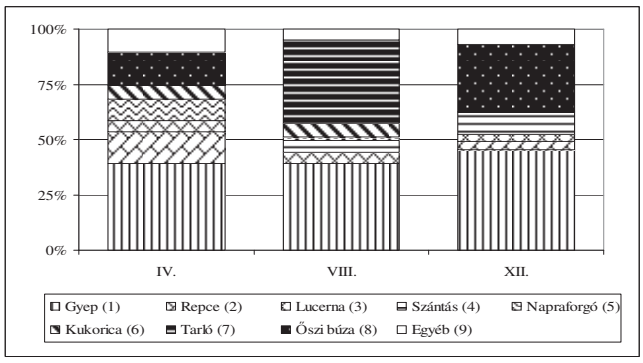
Table 19: Qualification of habiutats of the Borsodi-Mezőség area in spring (2006)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	47,38%	5	47,38%
Tarló/stubble	18,34%	1	0,00%
Őszi búza/winter wheat	14,16%	5	14,16%
Lucerna/alfalfa	4,20%	1	0,00%
Szántás/ploughed field	3,38%	1	0,00%
Őszi árpa/winter barley	2,06%	5	2,06%
Repce/rape	0,49%	4	0,37%
Egyéb/other	10,00%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**62,78%**

7.3. A túzok élőhelyhasználata és választása a Borsodi-Mezőségben 2007-ben

A Borsodi-Mezőség monitoring területén április, augusztus, december hónapokban a gyepterületek dominanciája jellemte a területet. Emellett a tavaszi időszakban közel 15-15%-ot repcetáblák és őszi búza táblák borítottak, és a napraforgó területek is megközelítették a 10%-ot. A nyári hónapokban ez a borítás jelentősen megváltozott, augusztusban már a monitoring terület 37%-án tarlókat találtunk. A decemberben a gyepek változatlan aránya mellett ismételten a gabonatáblák – elsősorban az őszi búza domináltak (**52. ábra**).

A túzok élőhelyhasználata (**53. ábra**) a gyepterületek dominanciáját mutatta. Emellett gyakran figyeltük meg a túzokokat a szántásokon, lucernán és a téli hónapokban repcetáblákon.

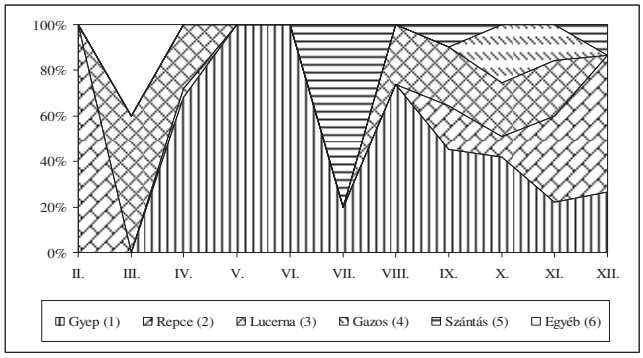


52. ábra: A Borsodi-Mezőség monitoring terület élőhelykínálata (2007)

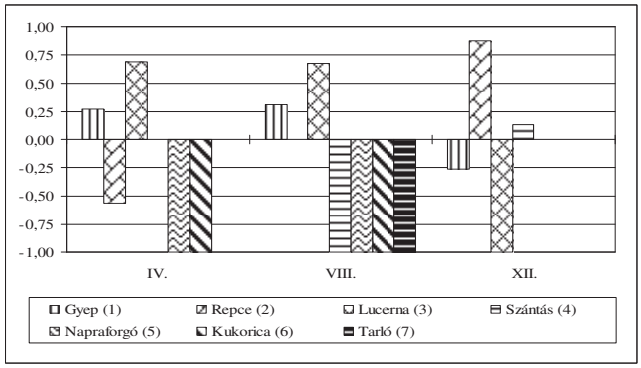
Figure 52: Habitat availability in the Borsodi-Mezőség (2007)
1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Ploughed field, (5) Sunflower, (6) Maize, (7) Stubble; (8) Winter wheat, (9) Other

A rendelkezésre álló élőhelyekkínálat és a használat aránya megmutatja a túzok élőhelypreferenciáját. Az IVLEV-indexek értékei alapján (**54. ábra**) a legpreferáltabb élőhelynek áprilisban és augusztusban a lucerna, míg decemberben a repce bizonyult. Emellett mindhárom hónapban – ha kisebb értékkel is – kedvelt élőhelyek voltak a gyepek.

A monitoring terület fészkelési időszakra vonatkozó minősítése – a biztonságos fészkelőhelynek ítélt gyepek, gabonák és a repce magas arányának köszönhetően – 75,32%-os értéket eredményezett a területre (**20. táblázat**).



53. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Borsodi-Mezőségben (2007)
Figure 53: Habitat use of the Great Bustard in Borsodi-Mezőség (2007)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Weedy, (5) Ploughed field, (6) Other



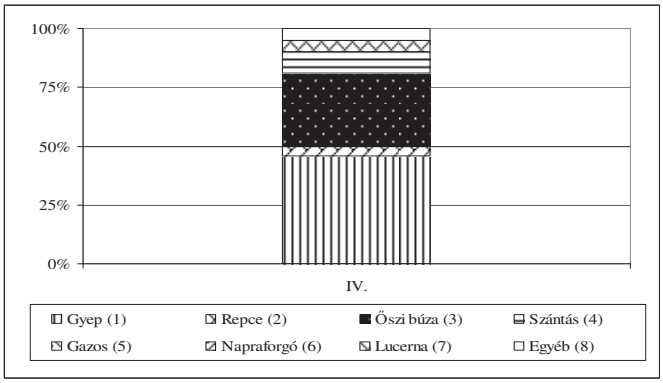
54. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Borsodi-Mezőségben (2007)
Figure 54: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Borsodi-Mezőség (2007)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Ploughed field, (5) Sunflower, (6) Maize, (7) Stubble;

20. táblázat: A Borsodi-Mezőség élőhelyeinek minősítése tavasszal (2007)
Table 20: Qualification of habitats of the Borsodi-Mezőség area in spring (2007)

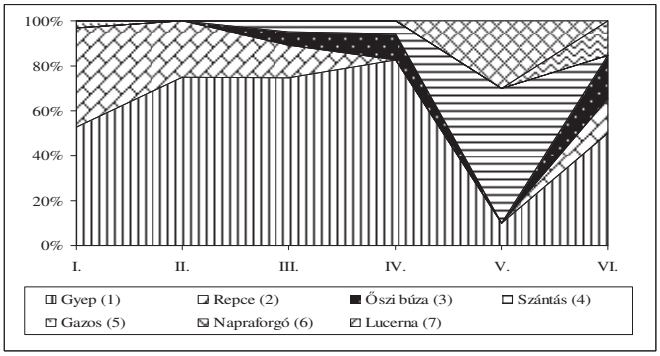
Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	39,19%	5	39,19%
Kukorica/maize	6,43%	3	3,22%
Őszi búza/winter wheat	14,09%	5	14,09%
Lucerna/alfalfa	5,09%	1	0,00%
Napraforgó/sunflower	9,48%	3	4,74%
Őszi árpa/winter barley	3,29%	5	3,29%
Repce/rape	14,39%	4	10,79%
Egyéb/other	8,04%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**75,32%**

7.4. A túzok élőhelyhasználata és választása a Borsodi-Mezőségben 2008-ban

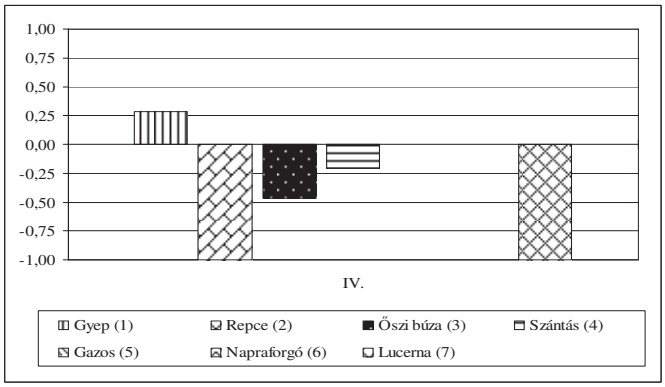
A gyepterületek túlsúlya jellemezte a Borsodi-Mezőséget 2008-ban is, emellett őszi búzatáblák foglaltak el nagy területeket (**55. ábra**). A gyepek aránya áprilisban több mint 45%, az őszi búza is jócskán 30% feletti értéket mutatott. Emellett közel 5% lucerna, 9% szántás és alig több mint 4% repce állt a túzokok rendelkezésére a területen.



55. ábra: A Borsodi-Mezőségbeni monitoring terület élőhelykínálata (2008)
Figure 55: Habitat availability in the Borsodi-Mezőség (2008)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Winter wheat, (4) Ploughed field, (5) Weedy,
(6) Sunflower, (7) Alfalfa, (8) Other



56. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Borsodi-Mezőségben (2008)
Figure 56: Habitat use of the Great Bustard in the Borsodi-Mezőség (2008)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Winter wheat, (4) Ploughed field, (5) Weedy,
(6) Sunflower, (7) Alfalfa



57. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Borsodi-Mezőségben (2008)
Figure 57: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Borsodi-Mezőség (2008)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Winter wheat, (4) Ploughed field, (5) Weedy,
(6) Sunflower, (7) Alfalfa

A túzok élőhelyhasználata május hónap kivételével a gyepek nagyarányú dominanciáját mutatta (**56. ábra**). Emellett májusban a szántások és a lucerna, az év első, téli hónapjaiban

pedig a repce használata volt kiemelkedő. Az IVLEV-indexek áprilisban a gyepek egyedüli preferenciájára mutatnak rá (**57. ábra**).

A monitoringterület fészkelés-szempontú minősítése 80% feletti értéket mutatott (**21. táblázat**), ami a gyepek és őszi búzatáblák magas arányának volt köszönhető.

21. táblázat: A Borsodi-Mezőség élőhelyeinek minősítése tavasszal (2008)

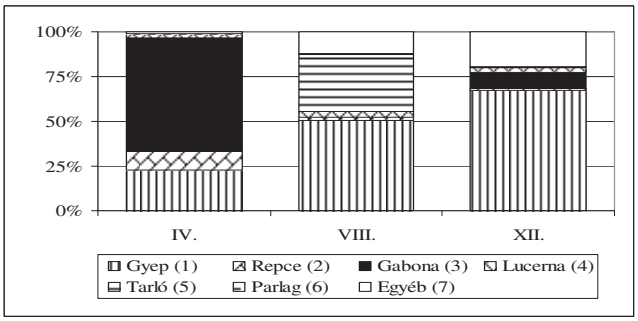
Table 21: Qualification of habitats of the Borsodi-Mezőség area in spring (2008)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	45,64%	5	45,64%
Szántás/ploughed field	8,77%	1	0,00%
Őszi gabona/winter cereals	31,42%	5	31,42%
Lucerna/alfalfa	4,81%	1	0,00%
Parlag/fallow	0,26%	5	0,26%
Ugar/set-aside	0,45%	5	0,45%
Repce/rape	4,11%	4	3,08%
Egyéb/other	4,54%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**80,85%**

8. HORTOBÁGY

8.1. A túzok élőhelyhasználata és választása a Hortobágyon 2005-ben

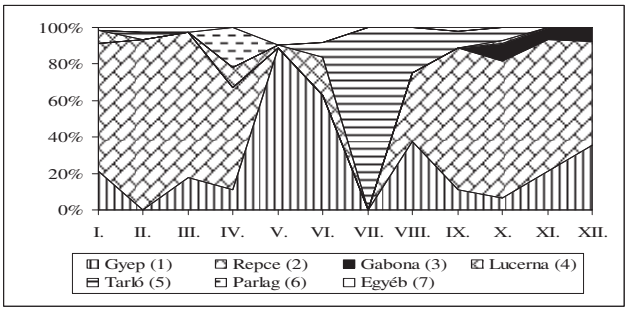
A Hortobágy élőhelykínálatában (**58. ábra)** a gyepek aránya a tavaszi időszakban 23%, nyáron 50%, decemberben pedig 67% volt. Emellett a tavaszi időszakra a gabonafélék (főként őszi búza) magas arány volt jellemző. A nyári aratások után, augusztusban a tarlók aránya nőtt meg (31%). A decemberi állapotfelmérés tanulsága szerint az „egyéb" növényzet aránya növkedett meg közel 20%-ra, amely elsősorban őszi búzát, (lábon álló) napraforgót, és szántókat jelentett.



58. ábra: A Hortobágy élőhelykínálata (2005)

Figure 58: Habitat availability of the Hortobágy (2005)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Cereals, (4) Alfalfa, (5) Stubble, (6) Follow, (7) Other

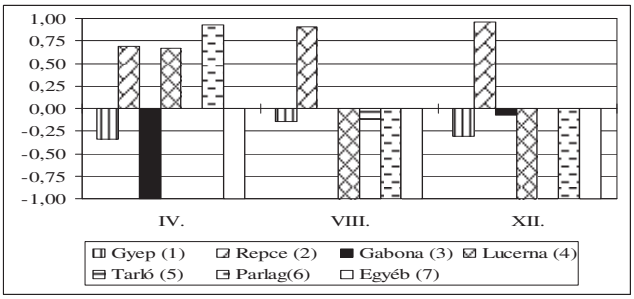
A fenti kínálat mellett a 2005-ös év során a túzokok elsősorban a repcét, gyepet és a tarlót használták (**59. ábra**). Szeptembertől áprilisig a repce használata dominált, május-júniusban a gyepeket, míg augusztusban a tarlókat látogatták legszívesebben.



59. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Hortobágyon (2005)

Figure 59: Habitat use of the Great Bustard of the Hortobágy (2005)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Cereals, (4) Alfalfa, (5) Stubble, (6) Follow, (7) Other

Az IVLEV-indexekkel kifejezett élőhelyválasztási adatok (**60. ábra**) mindhárom vizsgált hónapban (április, augusztus, december) a repce preferálását mutatták, noha az csak a terület 10%-át borította. Emellett tavasszal legmagasabb IVLEV-index értéke a parlagnak volt 0,93 indexértékkel, noha annak borítása az 1%-ot sem érte el a mintaterületen. A tavaszi időszakot emellett még a lucerna választása (Iv = 0,67) jellemezte.



60. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV-index) a Hortobágyon (2005)

Figure 60: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Hortobágy (2005)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Cereals, (4) Alfalfa, (5) Stubble, (6) Follow, (7) Other

A mintaterület fészkelési szempontból érdekes, tavaszi minősítése (**22. táblázat**) az összes hazai terület közül a legmagasabb volt 95,21%-kal. Az eredmény jól mutatja, hogy a nagyiváni mintaterület mennyire alkalmas a túzok sikeres költéséhez.

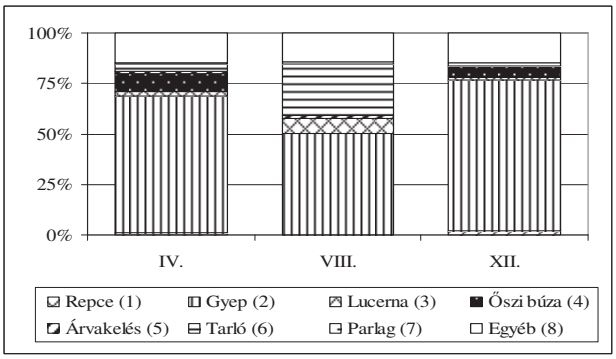
22. táblázat: A Hortobágy élőhelyeinek minősítése tavasszal (2005)

Table 22: Qualification of habitats of the Hortobágy in spring (2005)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	23,03%	5	23,03%
Lucerna/alfalfa	2,24%	1	0,00%
Gabona/cereals	63,56%	5	63,56%
Ugar/set-aside	0,17%	5	0,17%
Repce/rape	10,20%	4	7,65%
Parlag/fallow	0,80%	5	0,80%
Összesen / Total	**100,00%**		**95,21%**

8.2. A túzok élőhelyhasználata és választása a Hortobágyon 2006-ban

A hortobágyi mintaterület meghatározó élőhelytípusa változatlanul a gyep volt 2006-ban is. A tavaszi felmérés idején ez az habitat fedte a monitoring terület 67%-át. Emellett még őszi búza, lucerna, tarlók, ~1%-nyi repce, és szántások voltak a meghatározó élőhelyek. A nyári időszakban a gyepek egy részén – a kaszálás után – már gyeptarlókat találtunk, és a gabonatarlók, lucerna aránya is megnőtt. Decemberben a tarlókon ismét gyepek találhatók, összességében a terület 75%-át adva (**61. ábra**).

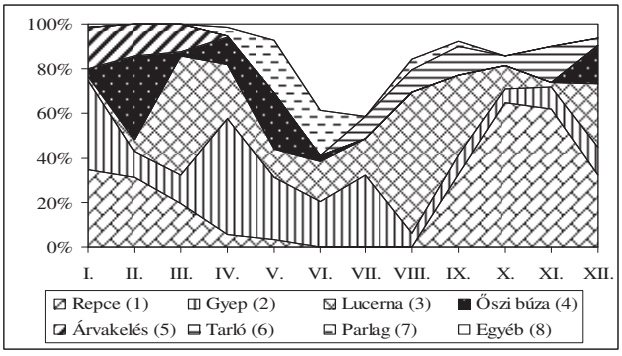


61. ábra: A Hortobágyi monitoring terület élőhelykínálata (2006)

Figure 61: Habitat availability in the Hortobágy (2006)

(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Volunteer crop, (6) Stubble, (7) Fallow, (8) Other

Sok hazai túzok előfordulási hellyel ellentétben a hortobágyi mintaterületen változatosnak mondható a faj élőhelyhasználata (**62. ábra**). Ez részben a folyamatos helykeresésnek, az esős időszak és az áradások okozta élőhelyvesztésnek (vízbotításnak) volt a következménye. Emellett megállapítható, hogy az év első és utolsó hónapjaiban a repce, a költési időszakban a gyepek, a lucerna és a parlagok, nyár végén és ősszel a lucerna dominanciáját folyamatosan felváltotta a repcéken való előfordulás.



62. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Hortobágyon (2006)

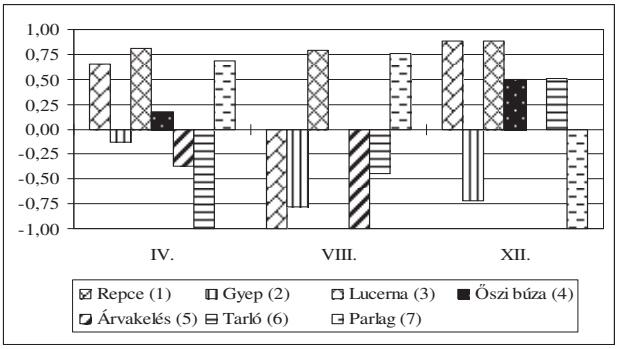
Figure 62: Habitat use of the Great Bustard in the Hortobágy (2006)

(1) Rape, (2) Grasslanf, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Volunteer crop, (6) Stubble, (7) Fallow, (8) Other

Tavasszal a repce, a lucerna és a parlag, nyáron a lucerna és a parlag, télen ismét a repce és a lucerna volt a leginkább preferált élőhelye a túzokoknak (**63. ábra**).

A költőhely szempontjából végzett élőhelyminősítési értékek tekintetében a hortobágyi gyepeket nem 5-ös értékkel kalkuláltuk, mivel a gyepeket kaszálták, alullegeltetettek voltak, illetve a költési időszakban jelentős területüket belvizek borították. A minősítés értéke 62,78% lett (**23. táblázat**), azonban pont a fent is említett árvizek miatt a megtalált fészkek

nem a mintaterület közeléből, hanem attól keletre és délre, szárazabb területekről kerültek elő 2006-ban.



63. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Hortobágyon (2006)
Figure 63: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Hortobágy (2006)
(1) Rape, (2) Grasslanf, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Volunteer crop, (6) Stubble, (7) Fallow

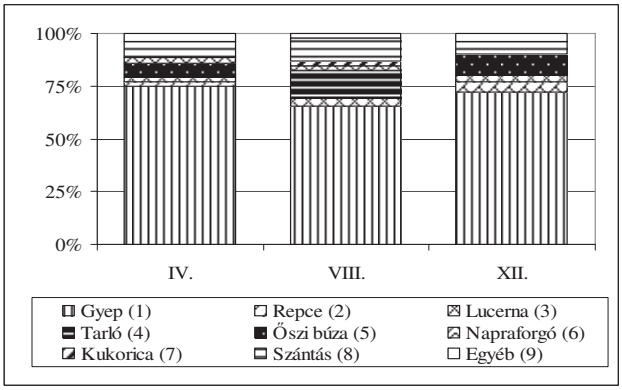
23. táblázat: A Hortobágy élőhelyeinek minősítése tavasszal (2006)
Table 23: Qualification of habitats of the Hortobágy in spring (2006)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	67,39%	4	50,54%
Szántás/ploughed field	14,53%	1	0,00%
Őszi búza/wheat	9,44%	5	9,44%
Tarló/stubble	3,42%	1	0,00%
Repce/rape	1,16%	4	0,87%
Lucerna/alfalfa	2,52%	3	1,26%
Parlag/Fallow	0,66%	5	0,66%
Egyéb/Other	0,87%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**62,78%**

8.3. A túzok élőhelyhasználata és választása a Hortobágyon 2007-ben

A hortobágyi terület meghatározó élőhelytípusa változatlanul a gyep volt. Ez a habitat a tavaszi felméréseknél a monitoring terület 75%-át fedte, és a későbbi felmérések során is változatlanul meghatározó maradt. A fennmaradó 25%-ban jellemző volt még tavasszal az őszi búza, a lucerna és a szántások jelenléte. A nyári időszakban, az aratás után a gabonák helyén megjelentek a tarlók (13,2%) és enyhén megemelkedett a lucerna és a napraforgó aránya. Decemberben jellemző volt a korábbiak mellett az őszi búza ismételt területfoglalása (9,81%), emellett a gyepterületek arányának növekedése. A repcék legnagyobb területaránya (4,49%) is ebben az évszakban volt jellemző (**64. ábra**).

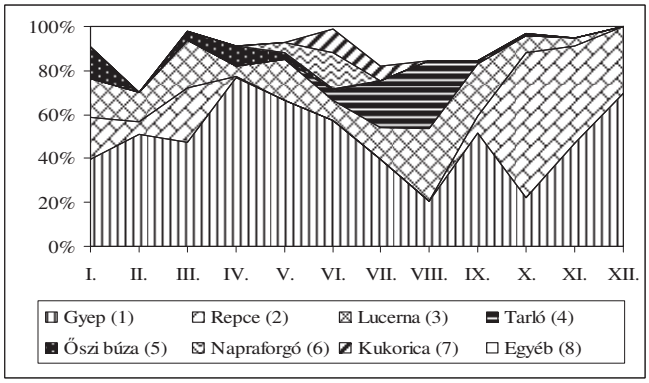
A korábbi évekkel ellentétben a túzok élőhelyhasználata a hortobágyi élőhelyen is némileg leszűkült (**65. ábra**). Bár megjelentek új élőhelytípusokon (pl. kukorica, napraforgó) összességében a területhasználat majdnem egész évben a gyepekre koncentrálódott. Az év elején tipikus volt a már korábban említett lucerna használata a klasszikus élőhelynek számító repce mellett, majd a gyepek erősödése, és a különböző, később elvetett termesztett növények területeinek elfoglalása (kukorica, napraforgó). Az év végére ismételten a repce és a lucerna vált meghatározó élőhellyé.



64. ábra: A hortobágyi monitoring terület élőhelykínálata (2007)

Figure 64: Habitat availability in the Hortobágy (2007)

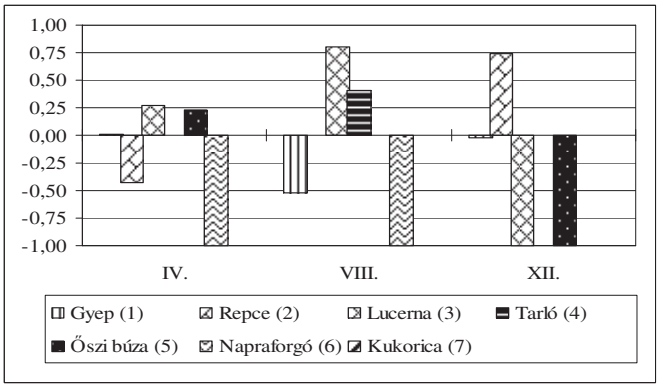
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Stubble, (5) Winter wheat, (6) Sunflower, (7) Maize, (8) Other;



65. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Hortobágyon (2007)

Figure 65: Habitat use of the Great Bustard in the Hortobágy (2007)

(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Stubble, (5) Winter wheat, (6) Sunflower, (7) Maize, (8) Other;



66. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Hortobágyon (2007)

Figure 66: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Hortobágy (2007)

(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Stubble, (5) Winter wheat, (6) Sunflower, (7) Maize;

A preferenci vizsgálatok alapján megállapítható, hogy tavasszal a lucerna és az őszi búza, nyáron továbbra is a lucerna és a tartlók, míg télen a repce bizonyult a túzok által választott élőhelynek (**66. ábra**).

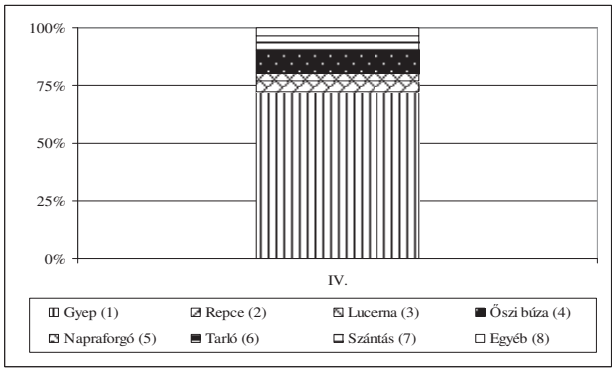
24. táblázat: A Hortobágy élőhelyek minősítése tavasszal (2007)
Table 24: Qualification of habitats of the Hortobágy in spring (2007)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	75,03%	4	56,27%
Szántás/ploughed fied	7,83%	1	0,00%
Őszi búza/winter wheat	5,61%	5	5,61%
Lucerna/alfalfa	2,63%	1	0,00%
Ugar/set-aside	1,52%	5	1,52%
Repce/rape	1,84%	4	1,38%
Napraforgó/sunflower	2,47%	3	1,24%
Egyéb/other	3,07%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**66,02%**

A költőhelyek veszélyeztetettsége szempontjából számított élőhely-minősítési értékek tekintetében a hortobágyi gyepeket továbbra is csak 4-es értékkel kalkuláltuk (eltérve ezzel az általános 5-ös bonitási értéktől), mivel a gyepek alullegeltettek és kaszáltak voltak. A redukált területarány 66,02%-nak adódott (**24. táblázat**), ami a korábbi évnél magasabb érték. Mindezek ellenére – mint azt már korábbi években is hangsúlyoztuk – a megtalált fészkek továbbra sem a project területéről, hanem annak szélein, északi, keleti és déli irányból kerültek elő.

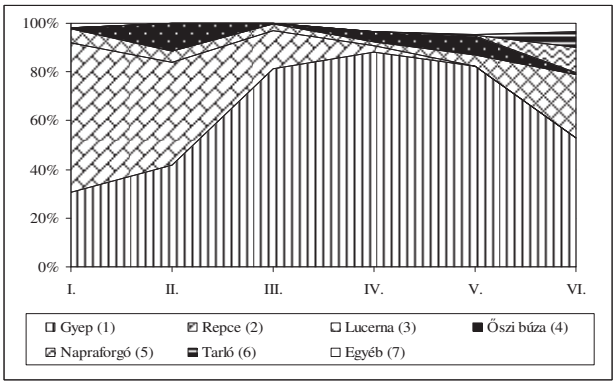
8.4. A túzok élőhelyhasználata és választása a Hortobágyon 2008-ban

A monitoring terület meghatározó élőhelytípusa 2008 áprilisában változatlanul a gyep volt. Az enyhe tavaszi időjárás és a kiegyenlített csapadékeloszlás következtében a területek tavaszi művelésbe vonása volt a jellemző. A gyepek arány 72% volt, a fennmaradó 28%-on őszi búzát, őszi árpát, szántásokat, lucernát, repcét találtunk a felvételezéskor (**67. ábra**).



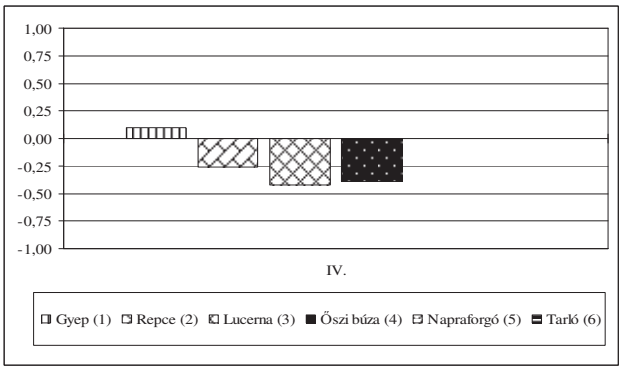
67. ábra: A hortobágyi monitoring terület élőhelykínálata (2008)
Figure 67: Habitat availability in the Hortobágy (2008)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Sunflower, (6) Stubble, (7) Ploughed field, (8) Other

A túzok élőhelyhasználata a gyepekre és a repcetáblákra koncentrálódott (**68. ábra**). A tavasz előrehaladtával a repce használata csökkent, újra a gyepterületen fordult elő leginkább egyéb klasszikus tavaszi élőhelyeken való megjelenése mellett (lucerna, őszi búza) és továbbra is – bár csökkenő mértékben – a repcéken.



68. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Hortobágyon (2007)
Figure 68: Habitat use of the Great Bustard in the Hortobágy (2007)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Winter wheat, (5) Sunflower, (6) Stubble, (7) Other

Noha a túzok előfordulási aránya a gyepek egyértelmű túlsúlyát mutatta, a kínálat függvényében, április hónapban nem ennyire markáns a preferencia. A repce, a lucerna és az őszi búza mindemellett nem bizonyult preferált élőhelynek a vizsgálati hónapban (**69. ábra**).



69. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Hortobágyon (2007)
Figure 69: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Hortobágy (2007)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Alfalfa, (4) Stubble, (5) Winter wheat, (6) Sunflower, (7) Maize

25. táblázat: A Hortobágyi élőhelyeinek minősítése tavasszal (2008)
Table 25: Qualification of habitats of the Hortobágy in spring (2008)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	72,30%	4	54,23%
Szántás/ploughed field	6,25%	1	0,00%
Őszi búza/winter wheat	9,81%	5	9,81%
Lucerna/alfalfa	3,50%	1	0,00%
Őszi árpa/winter barley	2,68%	5	2,68%
Repce/rape	4,59%	4	3,44%
Egyéb/other	0,87%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**70,16%**

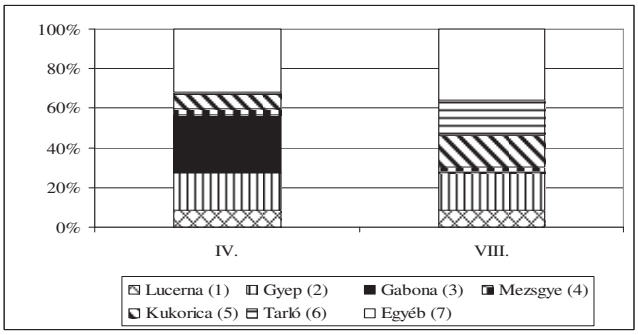
A költőhelyek veszélyeztetettsége szempontjából végzett élőhely-minősítési értékek tekintetében a hortobágyi gyepeket továbbra is csak 4-es értékkel kalkuláltuk, mivel azok művelése nem volt minden tekintetben kedvező a túzok költésére nézve (alullegeltetés, kaszálás). A redukált területarány 70,16%-nak adódott (**25. táblázat**), ami a korábbi évnél

némileg ismét magasabb. Sajnos a fészkelési adatok még mindig azt támasztják alá, hogy ezek a gyepek nem minden esetben ideálisak a bizonságos költés szempontjából.

9. BIHARI-SÍK

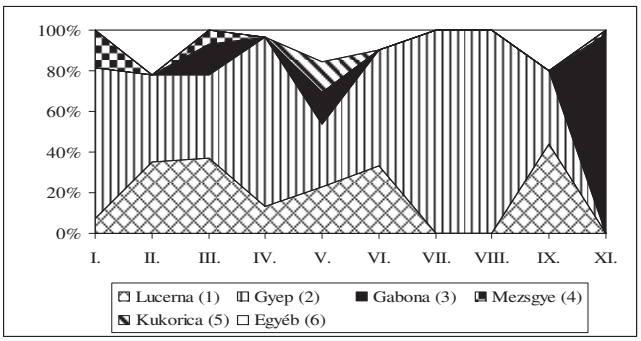
9.1. A túzok élőhelyhasználata és választása a Bihari-síkon 2005-ben

A Bihari-síkon december hónapban a túzokok nem használták a monitoring területet, így a 2005-ös, téli élőhely kínálatot mutató térkép nem készült a területen. A tavaszi és nyári időszak élőhely kínálata közti fő különbség az volt, hogy a tavaszi gabona táblákat augusztusra tarlók váltották fel. Mindkét időszakban jellemző volt a gyepek magas aránya (közel 20%), amely igen kedvező volt a túzok számára. A fészkelés szempontjából szintén kedvező gabonafélék aránya tavasszal meghaladta a 28%-ot (**70. ábra**).



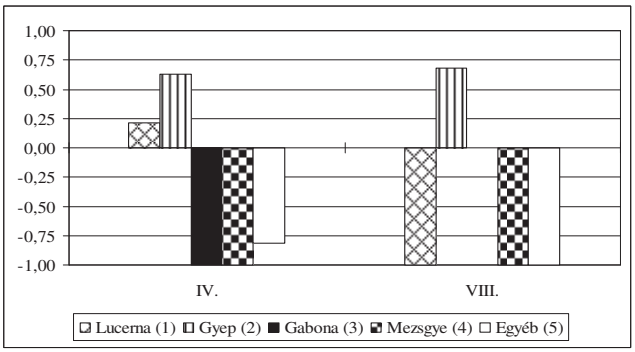
70. ábra: A Bihari-sík élőhelykínálata (2005)
Figure 70: Habitat availability of the Bihari-plain (2005)
(1) Alfalfa, (2) Grassland, (3) Cereals, (4) Balk (5) Maize, (6) Stubble, (7) Other

A túzok élőhelyhasználatát szemügyre véve (**71. ábra**) megállapíthatjuk, hogy elsősorban a gyepeket és a lucernát részesítette előnyben a faj. Mivel repce nem volt a mintaterületen, a téli hónapokban is elsősorban az előző két élőhelyen, valamint őszi gabonákon figyeltük meg a madarakat.



71. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Bihari-síkon (2005)
Figure 71: Habitat use of the Great Bustard of the Bihari-plain (2005)
(1) Alfalfa, (2) Grassland, (3) Cereals, (4) Balk, (5) Maize, (6) Other

Az IVLEV-indexekkel kifejezett élőhelyválasztási értékek (**72. ábra**) a gyepek egyértelmű preferenciáját mutatták, áprilisban 0,63, augusztusban 0,68 értékekkel. A tavaszi időszakban preferált élőhely volt továbbá a lucerna (0,21).



72. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV-index) a Bihari-síkon (2005)
Figure 72: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Bihari-plain (2005)
(1) Alfalfa, (2) Grassland, (3) Cereals, (4) Balk, (5) Other

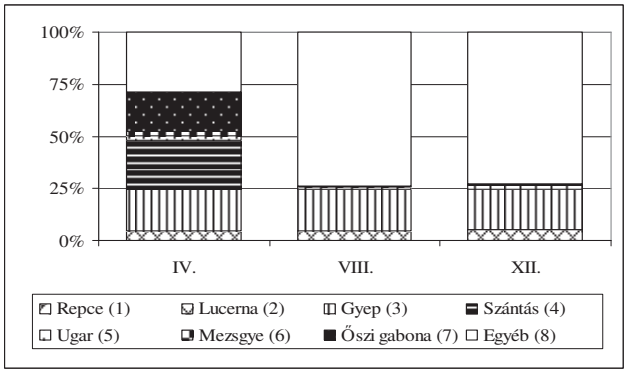
A fészkelés szempontjából végzett élőhely-minősítés (**26. táblázat)** 58%-os értéke alacsonynak mondható, ami utal arra, hogy a térségben fokozott figyelmet kell fordítani a veszélyeztetett fészkek védelmére.

26. táblázat: A Bihari-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2005)
Table 26: Qualification of habitats of the Bihari-plain in spring (2005)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Anyaggödör	0,01%	1	0,00%
Cukorrépa/sugar beet	2,31%	2	0,58%
Erdő/forest	0,68%	1	0,00%
Erdőtelepítés/afforestation	0,76%	1	0,00%
Erdősáv/forest belt	0,20%	1	0,00%
Gyep/grassland	18,84%	5	18,84%
Kisparcellák/small plots	3,85%	1	0,00%
Kukorica/maize	7,43%	3	3,72%
Lucerna/alfalfa	8,62%	1	0,00%
Mezsgye/balk	0,37%	1	0,00%
Mezsgye-csatorna/balk channel	2,69%	1	0,00%
Nádas/reeds	0,12%	1	0,00%
Napraforgó/sunflower	6,00%	3	3,00%
Őszi gabona/winter cereals	28,17%	5	28,17%
Parlag/fallow	1,53%	5	1,53%
Pillangós/legumes	0,17%	4	0,13%
Szántás/ploughed fields	14,35%	1	0,00%
Tanyahely/remain of farm-house	0,74%	1	0,00%
Tarló/stubble	1,10%	1	0,00%
Tavaszi gabona/spring cereals	0,84%	5	0,84%
Trágyadepohely/dung ground	0,02%	1	0,00%
Ugar/set-aside	1,21%	5	1,21%
Összesen / Total	**100,00%**		**58,01%**

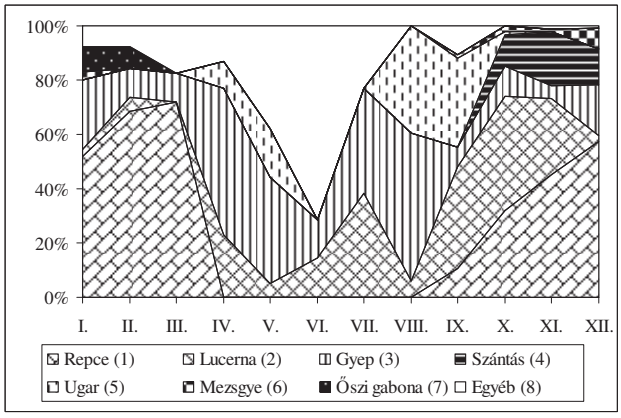
9.2. A túzok élőhelyhasználata és választása a Bihari-síkon 2006-ban

A Bihari-sík erősen mozaikos élőhelyű terület, intenzíven és félintenzíven művelt szántók és a közéjük ékelődő 50-800 ha-os gyepterületek alkották 2006-ban is. A monitoring terület élőhelykínálatán (**73. ábra)** jól látható a gyepterületek állandó aránya, emellett a tavaszi időszakban szántások, őszi gabonák és lucerna jelenti az élőhely nagy hányadát. A nyári és téli időszakban az „egyéb" területek aránya magas (70%<), az erősen mozaikos élőhelyen ugyanis számos növénykultúra még az 1%-os arányt sem éri el, így ezek feltüntetése terjedelmileg nem volt megoldható.



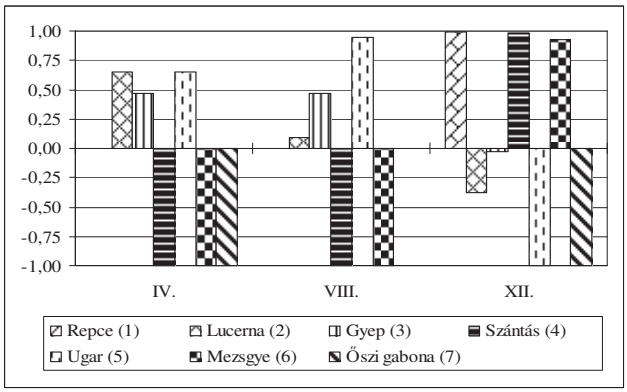
73. ábra: A Bihari-sík monitoring terület élőhelykínálata (2006)
Figure 73: Habitat availability in the Bihari-plain (2006)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Ploughed field, (5) Set-aside, (6) Balk,
(7) Winter cereals, (8) Other

Az év első három, valamint utolsó három hónapjában a túzokok kedvelt élőhelye a Biharban is a repce volt, annak ellenére, hogy az élőhelytípus kevesebb, mint 1%-át adta a mintaterületnek. Emellett a téli időszakban a lucerna, az ugarok és a szántások voltak kedveltek a madarak körében. A gyepek állandóan látogatottaknak bizonyultak, különösen a tavaszi-nyári időszakban (**74. ábra**).



74. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Bihari-síkon (2006)
Figure 74: Habitat use of the Great Bustard in the Bihari-plain (2006)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Ploughed field, (5) Set-aside, (6) Balk,
(7) Winter cereals, (8) Other

Az élőhelyválasztási számítások (**75. ábra**) is jól szemléltetik a lucerna (tavasz, nyár), az ugarok (tavasz, nyár), a gyepek (tavasz-nyár), a szántások (tél) és repcék (tél) preferenciáit Biharban.



75. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Bihari-síkon (2006)
Figure 75: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Bihari-plain (2006)
(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Ploughed field, (5) Set-aside, (6) Balk, (7) Winter cereals

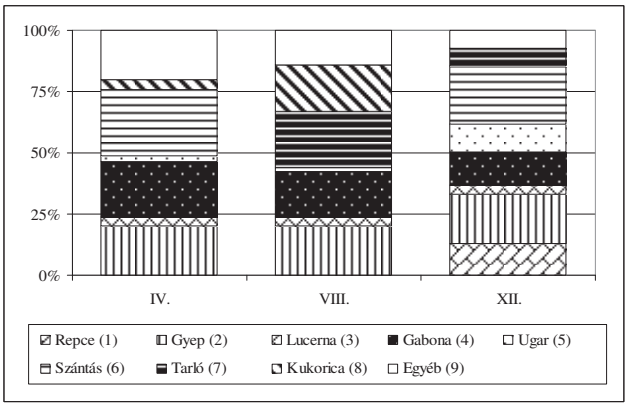
A terület tavaszi, fészkelés szempontú minősítése (**27. táblázat**) – a fészkelésre alkalmatlan területek (tarlók, szántások) magas aránya miatt – alacsony 37,92%-os értékkel volt jellemezhető. A gyepek és gabonák intenzív használat miatta ezen élőhelyek is csak 4-es kategóriaértékkel szerepeltek az értékelés során.

27. táblázat: A Bihari-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2006)
Table 27: Qualification of habitats of the Bihari-plain in spring (2006)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Szántás/ploughed field	23,58	1	0,00%
Gyep/grassland	19,65	4	14,73%
Őszi gabona/winter cereals	18,62	4	13,96%
Kisparcellák/small plots	12,29	4	9,22%
Tarló/stubble	6,98	1	0,00%
Magágy/seedbed	6,19	1	0,00%
Lucerna/alfalfa	4,82	1	0,00%
Egyéb/other	7,87	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**37,92%**

9.3. A túzok élőhelyhasználata és választása a Bihari-síkon 2007-ben

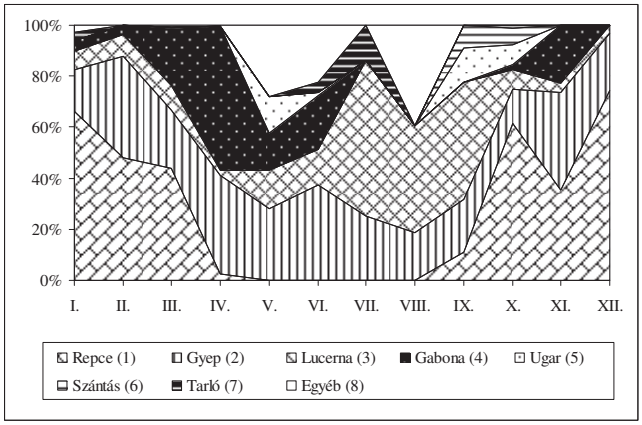
2007-ben a túzok számára jelentős élőhelytípusok közül a tavasszal az őszi-gabonák, a kukorica, valamint a gyepek aránya volt meghatározó. Nyár végén a gabonákat a tartlók váltották fel, valamint megemelkedett a napraforó aránya is a területen. Télen aztán a tarlók, a szántások és őszi gabona jelentek meg. Mindössze két repcetábla volt a monitoring területen a téli időszakban (**76. ábra**). A gyepek folyamatosan 20%-át borították a területnek. Az „egyéb" növényzetnek jelölt élőhelyek nagy része is „kisparcellákon" tenyésztek.



76. ábra: A Bihari-síki monitoring terület élőhelykínálata (2007)

Figure 76: Habitat availability in the Bihari-plain (2007)

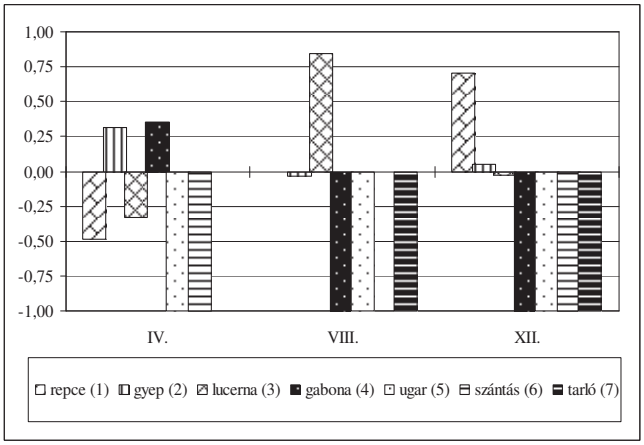
(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa, (4) Cereal, (5) Fallow, (6) Ploughed field, (7) Stubble, (8) Maize, (9) Other



77. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Bihari-síkon (2007)

Figure 77: Habitat use of the Great Bustard in Bihari-plain (2007)

(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa, (4) Cereal, (5) Fallow, (6) Ploughed field, (7) Stubble, (8) Other



78. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Bihari-síkon (2007)

Figure 78: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Bihari-plain (2007)

(1) Rape, (2) Grassland, (3) Alfalfa, (4) Cereal, (5) Fallow, (6) Plaughed field, (7) Srubble

A legtöbb hazai túzokvédelmi területtel ellentétben, Biharban nagyon változatos képet mutatott a túzok 2007-es élőhelyhasználata (**77. ábra**). A téli hónapokban a repce

használatának dominanciája ugyan itt is megfigyelhető volt, de az év többi időszakában egyaránt használták a gyepeket, az őszi búzát, a lucernát, az ugarokat és a tarlókat a madarak.

Az IVLEV-index rámutat ugyanakkor a gyepek és gabonák tavaszi preferenciájára. Nyáron a lucerna bizonyult preferált élőhelynek (**78. ábra**).

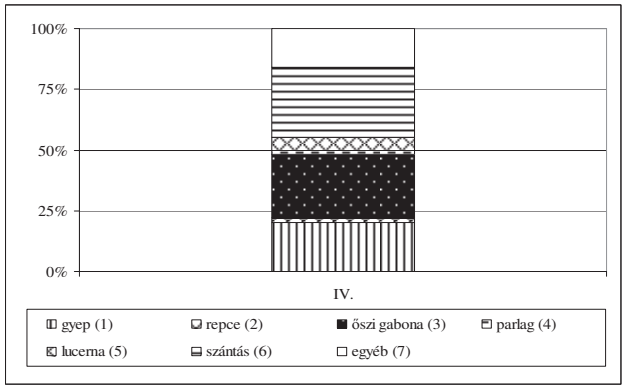
A monitoring terület fészkelési szempontú minősítése 48,17%-os eredményt hozott (**28. táblázat**). Ez 10%-al magasabb, mint a 2006-ban számított érték volt, ami elsősorban a gyepek, és gabonák arányában bekövetkezett növekedésnek tudható be. A gyepeket és gabonatáblákat ezúttal is csak 4-es szorzóval vettük figyelembe, a nem minden esetben túzokbarát kezelésük miatt.

28. táblázat: A Bihari-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2007)
Table 28: Qualification of habitats of the Bihari-plain in spring (2007)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Szántás/ploughed field	27,00%	1	0,00%
Gyep/grassland	20,16%	4	15,12%
Őszi gabona/winter cereals	22,64%	4	16,98%
Kisparcellák/small plots	13,01%	4	9,76%
Kukorica/maize	4,15%	5	4,15%
Ugar/set-aside	2,16%	5	2,16%
Lucerna/alfalfa	3,56%	1	0,00%
Egyéb/other	7,32%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**48,17%**

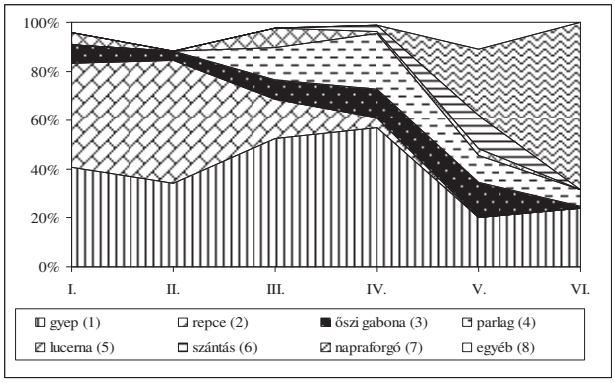
9.4. A túzok élőhelyhasználata és választása a Bihari-síkon 2008-ban

A Bihari-sík monitoring terület 2008. tavaszi élőhelyállapota némileg különbözött 2007 azonos időszakától. A korábban kiterjedten előforduló „kisparcellákat" sok helyen gyepek, és gabonák váltották fel, amit kedvező fordulatként értékelhettünk a túzokvédelem szempontjából. A repce területaránya is növekedett az előző évekhez képest, és reményeink szerint ez a folyamat a jövőben is folytatódni fog. A szántások mellett az őszi gabona és a gyepek területfoglalása volt maghatározó áprilisban (**79. ábra**).



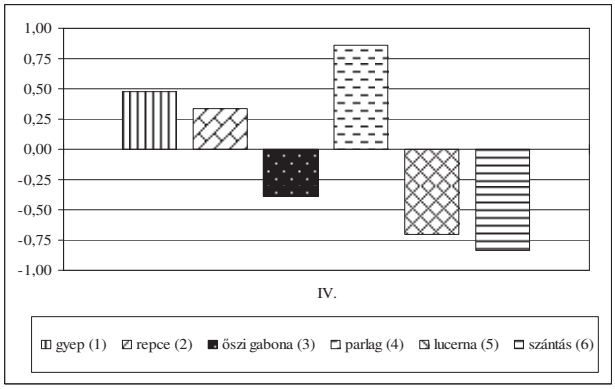
79. ábra: A Bihari-síki monitoring terület élőhelykínálata (2008)
Figure 79: Habitat availability in the Bihari-plain (2008)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Winter wheat, (4) Fallow, (5) Alfalfa (6) Ploughed field, (7) Other

A túzok élőhelyfoglalását a gyepterületek és a repce használata jellemezte. A tavasz kezdetétől a repce használata csökkent, és a madarak egyre növekvő arányban kezdték látogatni a parlagterületeket, a szántásokat és a napraforgókat (**80. ábra**).



80. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Bihari-síkon (2008)
Figure 80: Habitat use of the Great Bustard in the Bihari-plain (2008)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Winter wheat, (4) Fallow, (5) Alfalfa
(6) Ploughed field, (7) Sunflower, (8) Other;

Az élőhely preferencia adatok e csonka évben csak április hónapról állnak rendelkezésünkre. A tavasszal a túzok a parlagokat, a gyepeket és a repcét preferálta a Bihari-síkon (**81. ábra**).



81. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Bihari-síkon (2008)
Figure 81: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Bihari-plain (2008)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Winter wheat, (4) Fallow, (5) Alfalfa (6) Ploughed field

29. táblázat: A Bihari-sík élőhelyeinek minősítése tavasszal (2008)
Table 29: Qualification of habitats of the Bihari-plain in spring (2008)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Szántás/ploughed field	28,72	1	0,00%
Gyep/grassland	20,22	4	15,17%
Őszi gabona/winter cereals	26,08	4	19,56%
Kisparcellák/small parcels	11,24	4	8,43%
Parlag/fallow	1,69	5	1,69%
Repce/rape	1,95	4	1,46%
Lucerna/alfalfa	5,30	1	0,00%
Egyéb/other	4,80%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**46,31%**

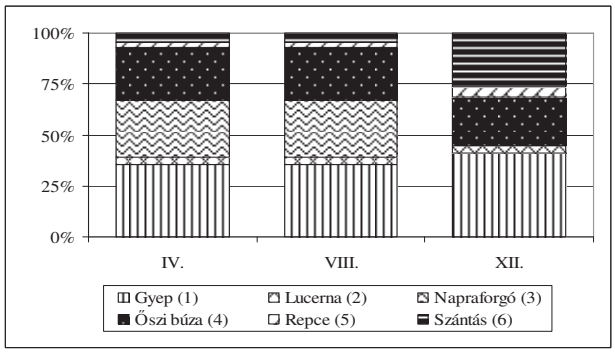
A monitoring terület minősítése során nyert érték 2%-al maradt el a 2007-es év azonos adataitól. Sajnos még mindig alacsony a fészkelésre kifejezetten alkalmas gyepterületek aránya, ezzel szemben az arra alkalmatlan szántások közel 30%-át borították a területnek (**29. táblázat**). A 46,31%-os érték ismét alacsonynak nevezhető.

10. DÉVAVÁNYA

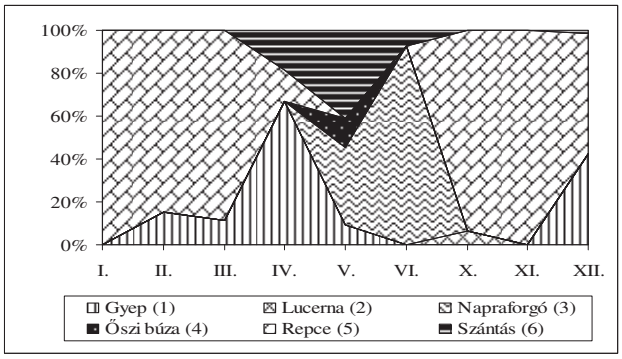
10.1. A túzok élőhelyhasználata és választása Dévaványán 2005-ben

A dévaványai projectterület élőhely kínálata a gyepek magas arányával (>30%) egész évben jellemezhető volt, amely adottság kedvező feltételeket teremtett a túzokok számára. Szintén pozitív tényező volt az őszi búza magas aránya, amely a tavaszi és téli időszakban (április, december) több mint 20%-át borította a területnek (**82. ábra**).

A túzok dévaványai élőhelyhasználatát (**83. ábra**) megvizsgálva megállapítható, hogy elsősorban a repcék, a gyepek, a szántások és a napraforgótáblák voltak kedvelt tartózkodási helyei a madaraknak.

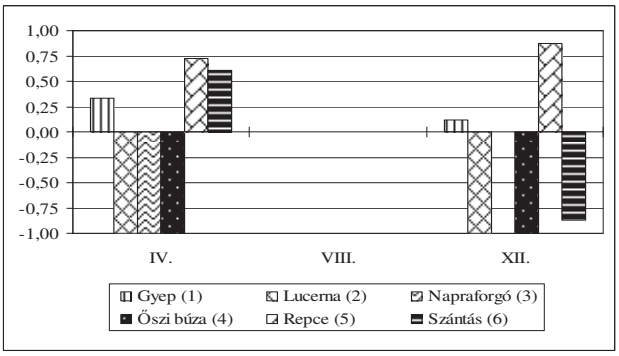


82. ábra: A dévaványai monitoring terület élőhelykínálata (2005)
Figure 82: Habitat availability of the Dévaványa monitoring area (2005)
(1) Grassland, (2) Alfalfa, (3) Sunflower, (4) Winter wheat (5) Rape, (6) Stubble



83. ábra: A túzok élőhelyhasználata a dévaványai mintaterületen (2005)
Figure 83: Habitat use of the Great Bustard of the Dévaványa monitroing area (2005)
(1) Grassland, (2) Alfalfa, (3) Sunflower, (4) Winter wheat (5) Rape, (6) Stubble

Az IVLEV-indexek (**84. ábra**) is hasonló preferenciákat mutattak ki, kiemelve a repce fontosságát. Emellett a gyepek, valamint áprilisban a szántások számítottak preferált élőhelynek. Augusztus hónapban nem volt megfigyelt egyed a monitoring területen, így a nyári élőhely-választási indexek számítását nem tudtuk elvégezni.



84. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV-index) a dévaványai monitoring területen
Figure 84: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Dévaványa monitoring area (2005)
(1) Grassland, (2) Alfalfa, (3) Sunflower, (4) Winter wheat (5) Rape, (6) Stubble

A fenti tényezőknek köszönhető, hogy a dévaványai élőhely fészkelési szempontú minősítése a harmadik legmagasabb értéket érte el a hazai LIFE területek között, amely mutatja a térség kiemelt szerepét a túzokállomány védelmében (**30. táblázat**).

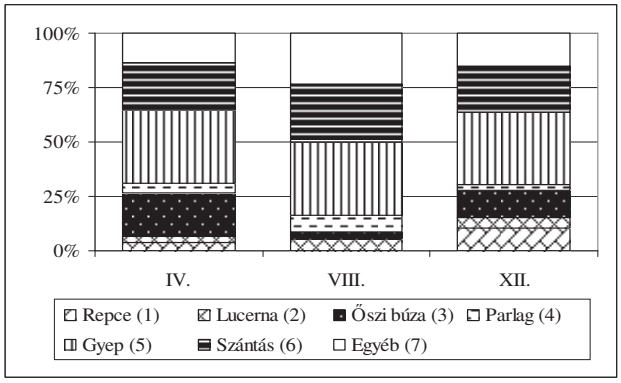
30. táblázat: A dévaványa monitoring terület bonitása tavasszal (2005)
Table 30: Spring bonity of the Dévaványa monitroing area (2005)

Élőhely/Habitat	Terület / Area	Bonítás érték/ Bonity	Redukált terület/ Reduced area
Erdő/forest	0,30%	1	0,00%
Fénymag/canary grass	2,37%	1	0,00%
Gyep/grassland	33,60%	5	33,60%
Kukorica/maize	0,71%	3	0,35%
Lucerna/alfalfa	3,17%	1	0,00%
Napraforgó/sunflower	26,42%	3	13,21%
Őszi kalászos/winter cereals	24,32%	5	24,32%
Repce/rape	2,36%	4	1,77%
Szántás/stubble	4,51%	1	0,00%
Ugar/fallow	2,23%	5	2,23%
Összesen / Total	**100,00%**		**75,48%**

10.2. A túzok élőhelyhasználata és választása Dévaványán 2006-ban

A dévaványai monitoring területet 2006-ban is a gyepterületek és változatos szerkezetű agrárterületek (szántók) jellemezték (**85. ábra)**. A gyepek állandó aránya (33%) mellett változó helyzettel, de közel azonos arányban (20-26%) szántásokat (illetve tárcsázott táblákat), és őszi kalászosokat találhattunk a területen. A repce aránya tavasszal 3,9%, télen 10% volt, míg augusztusban nem volt repce a területen. Emellett az ugar, a lucerna és őszi kalászos területek voltak meghatározóak a térség élőhely kínálata szempontjából.

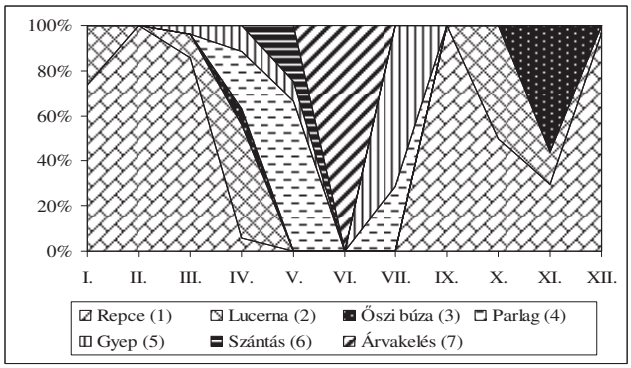
A túzokok élőhelyválasztását a repce preferenciája jellemezte azokban a hónapokban, amikor ez elérhető volt számukra. A tavaszi-nyári hónapokban a lucernaföldek, parlag- és gyepterületek, árvakelések bizonyultak kedvelt élőhelyeknek, míg a téli időszakban a repce mellett szívesen látogatták az őszi búzát is (**86. ábra**).



85. ábra: A dévaványai monitoring terület élőhelykínálata (2006)

Figure 85: Habitat availability in Dévaványa (2006)

(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Winter wheat, (4) Fallow, (5) Grassland, (6) Ploughed field, (7) Other

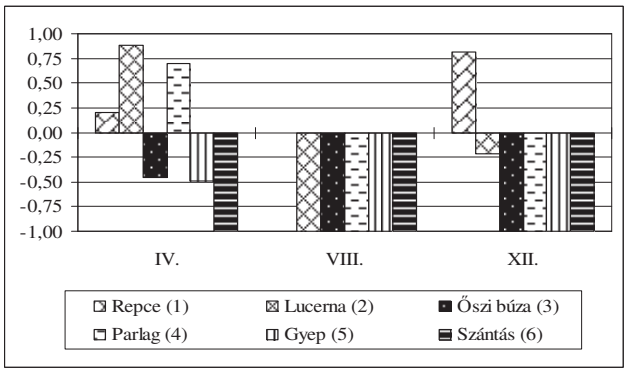


86. ábra: A túzok élőhelyhasználata Dévaványán (2006)

Figure 86: Habitat use of the Great Bustard in Dévaványa (2006)

(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Winter wheat, (4) Fallow, (5) Grassland, (6) Ploughed field, (7) Volunteer crop

A túzok élőhely választása (IVLEV-index alapján) a dévaványai területen áprilisban a lucernkra, a parlagokra, valamint a repcére koncentrált. Augusztusban nem figyeltünk meg túzokokat a monitoring területen, így a nyári élőhelyválasztásról nincs adatunk 2006-ban. Télen a fajra jellemzően a repce magas preferenciáját tapasztaltuk (**87. ábra**).



87. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) Dévaványán (2006)

Figure 87: IVLEV's electivity index of Great Bustard in Dévaványa (2006)

(1) Rape, (2) Alfalfa, (3) Winter wheat, (4) Fallow, (5) Grassland, (6) Ploughed field

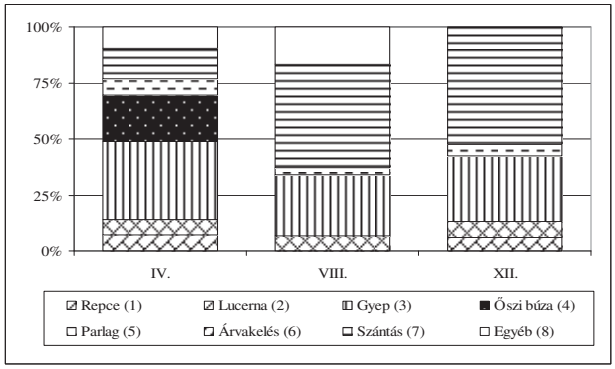
A monitoringterület fészkelési szempontú minősítése 60,76%-os eredményt adott 2006-ban, ami átlagosnak tekinthető (**31. táblázat**). A térségben megtalált 30 fészekből 4 került elő erről a területről, árpa, búza, illetve gyep élőhelyen. A négy fészekaljból 3 esetben sikeresen kikelt 2 csibe, 1 kaszálás miatt elpusztult.

31. táblázat: Dévaványa élőhelyeinek minősítése tavasszal (2006)
Table 31: Qualification of habitats of Dévaványa in spring (2006)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	33,60%	5	33,60%
Szántás/ploughed field	21,82%	1	0,00%
Őszi kalászos/winter cereals	19,68%	5	19,68%
Tárcsázott föld/dialed field	13,22%	1	0,00%
Ugar/follow	4,58%	5	4,58%
Repce/rape	3,86%	4	2,89%
Lucerna/alfalfa	2,93%	1	0,00%
Erdő/forest	0,30%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**60,76%**

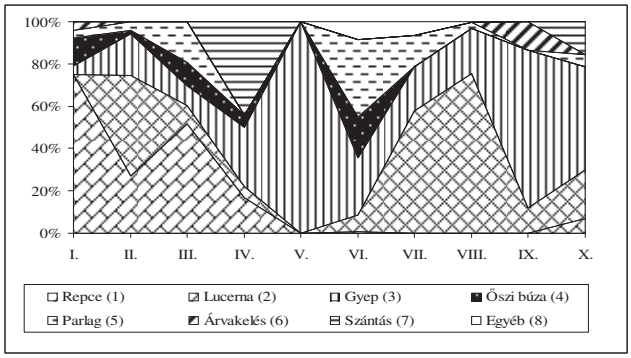
10.3. A túzok élőhelyhasználata és választása Dévaványán 2007-ben

A dévaványai monitoring területet a gyepterületek állandó aránya mellett változatos, mozaikos mezőgazdasági élőhelyek jellemzték 2007-ben is. A tavaszi időszakban ezen élőhelyek nagy része őszi gabona, repce, lucerna volt. A nyári hónapokban a szántások aránya jelentősen megnőtt, mivel a mezőgazdasági kultúrákat learatták, a területek nagy részén augusztus hónapban szántásokat találtunk. Emellett a tavaszi szántások helyét napraforgó foglalta el. Decemberben tovább nőtt a szántások területi részesedése, ugyanakkor több korábbi szántás helyét repcetáblák foglalták el (**88. ábra**).



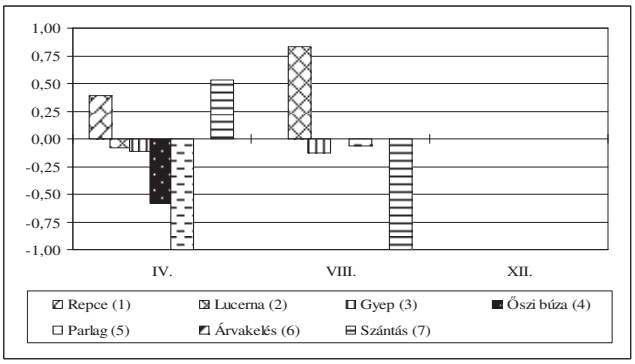
88. ábra: A dévaványai monitoring terület élőhelykínálata (2007)
Figure 88: Habitat availability in Dévaványa (2007)
(1) Rape (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Winter wheat, (5) Fallow,
(6) Volunteer-crop, (7) Ploughed field, (8) Other

A túzok élőhelyhasználatát a dévaványai területen a változatosság jellemezte. Nem volt egész évet meghatározóan használt élőhelytípus. A téli hónapokban a repcét, tavasszal és ősz végén a gyepeket, a nyár végi hónapokban a lucernát használták legnagyobb arányban a madarak. Emellett június hónapban a parlagterületek bizonyultak fontos élőhelynek (**89. ábra**).



89. ábra: A túzok élőhelyhasználata Dévaványán (2007)
Figure 89: Habitat use of the Great Bustard in Dévaványa (2007)
(1) Rape (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Winter wheat, (5) Fallow,
(6) Volunteer-crop, (7) Ploughed field, (8) Other

Preferált élőhelyeknek tavasszal a repcéket és szántásokat, nyáron a lucernákat, télen (2008. január-február) pedig a repcéket és a gyepeket találtuk (**90. ábra**).



90. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) Dévaványán (2007)
Figure 90: IVLEV's electivity index of Great Bustard in Dévaványa (2007)
(1) Rape (2) Alfalfa, (3) Grassland, (4) Winter wheat, (5) Fallow,
(6) Volunteer-crop, (7) Ploughed field, (8) Other

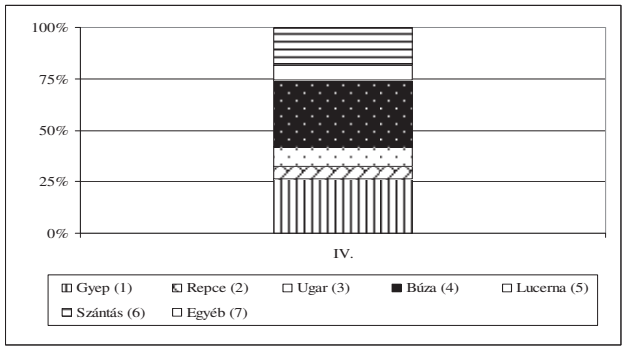
A monitoring terület tavaszi, fészkelési szempontból végzett minősítése 68,63%-os értéket eredményezett (**32. táblázat**). Ez 8%-os növekedés a 2006-os értékekhez képest, ami elsősorban az ugar- és gyepterületek, valamint az őszi kalászosok magas arányának volt köszönhető.

32. táblázat: A dévaványai élőhelyek minősítése tavasszal (2007)
Table 32: Qualification of habitats of the Dévaványa area in spring (2007)

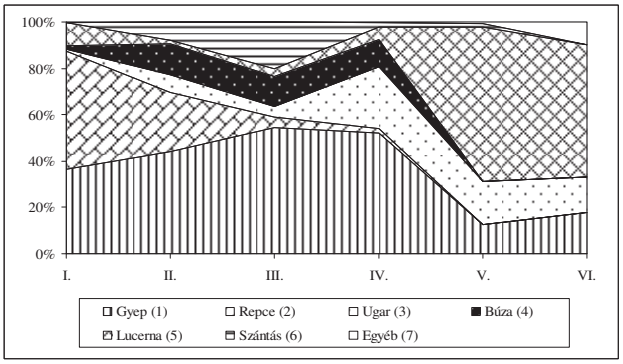
Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	34,91%	5	34,91%
Szántás/ploughed field	13,46%	1	0,00%
Őszi kalászos/winter cereals	20,84%	5	20,84%
Fénymag/canary grass	8,82%	1	0,00%
Ugar/set-aside	7,38%	5	7,38%
Repce/rape	7,33%	4	5,50%
Lucerna/alfalfa	6,51%	1	0,00%
Egyéb/other	0,75%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**68,63%**

10.4. A túzok élőhelyhasználata és választása Dévaványán 2008-ban

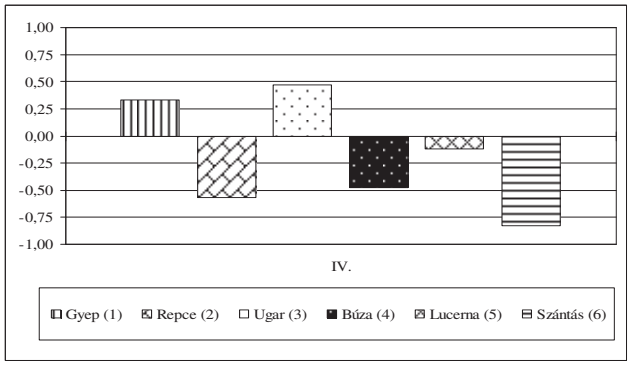
A dévaványai monitoring terület 2008 tavaszán (április) hasonló képet mutatott, mint az előző év tavaszán. Az őszi kalászosok és szántások helyzete és aránya változott meg néhány esetben, emellett a gyepek aránya is csökkent 10%-al (**91. ábra**).



91. ábra: A Dévaványai monitoring terület élőhelykínálata (2008)
Figure 91: Habitat availability in Dévaványa (2008)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Set-aside, (4) Wheat, (5) Alfalfa,
(6) Ploughed field, (7) Other



92. ábra: A túzok élőhelyhasználata Dévaványán (2008)
Figure 92: Habitat use of the Great Bustard in Dévaványa (2008)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Set-aside, (4) Wheat, (5) Alfalfa, (6) Ploughed field, (7) Other



93. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) Dévaványán (2008)
Figure 93: IVLEV's electivity index of Great Bustard in Dévaványa (2008)
(1) Grassland, (2) Rape, (3) Set-aside, (4) Wheat, (5) Alfalfa, (6) Ploughed field

A túzok élőhelyhasználatát a gyepek dominanciája mellett a téli hónapokban a repce, tavasszal az őszi búza és ugarok, nyár elején pedig a lucerna használata jellemezte (**92. ábra**). Az élőhelyválasztás tavasszal a gyepek és ugarok preferenciáját mutatta (**93. ábra**).

A monitoring terület tavaszi élőhely jóság szerinti minősítési értéke 72,97%-ra növekedett az előző évhez képest, köszönhetően az 5-ös értékkel jellemzett gyepek, az őszi gabonák és ugarterületek megnövekedett arányának (**33. táblázat**).

33. táblázat: A dévaványai élőhelyek minősítése tavasszal (2008)
Table 33: Qualification of habitats of the Dévaványa area in spring (2008)

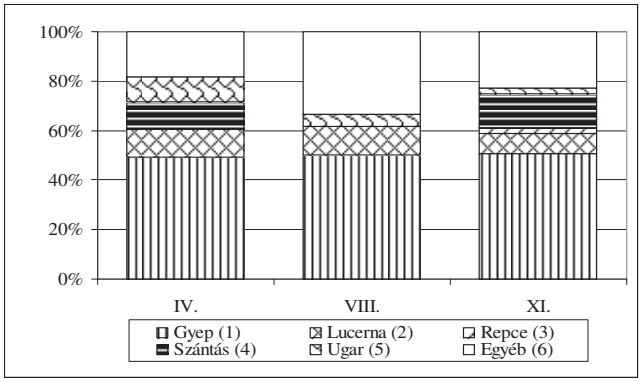
Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	26,24%	5	26,24%
Szántás/ploughed field	18,12%	1	0,00%
Őszi kalászos/winter cereals	32,50%	5	32,50%
Ugar/set-aside	9,61%	5	9,61%
Repce/rape	6,16%	4	4,62%
Lucerna/alfalfa	7,10%	1	0,00%
Egyéb/other	0,27%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**72,97%**

11. KIS-SÁRRÉT

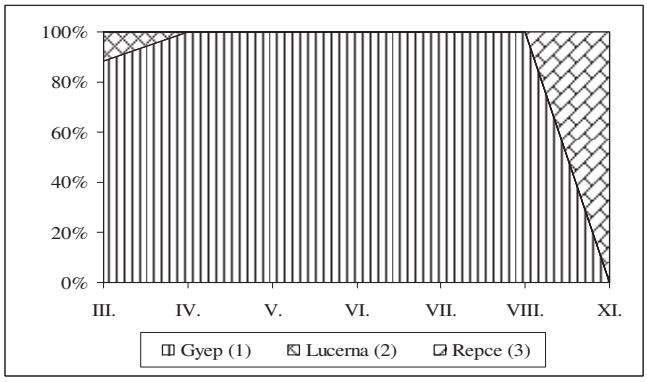
11.1. A túzok élőhelyhasználata és választása a Kis-Sárréten 2005-ben

A Kis-Sárrét területét a gyep jellegű élőhelyek egész évben közel 50%-ban borították, amely igen kedvezőnek bizonyult a túzokállomány szempontjából. A gyepek mellett a lucerna mindhárom vizsgált időszakban közel 10%-át, a szántások tavasszal és télen további 10-14%-át adták a terület élőhelykínálatának (**94. ábra**).

A túzok élőhelyhasználatát (**95. ábra**) elemezve megállapíthattuk, hogy a Kis-Sárréten szinte kizárólag gyepeken jelentek meg a túzokok. Kivétel ezalól a novemberben több alkalommal észlelt 18 kakas volt, amelyek minden megfigyelés alkalmával repcén tartózkodtak. A márciusban megfigyelt egyedek emellett lucernán (10%) fordultak elő.

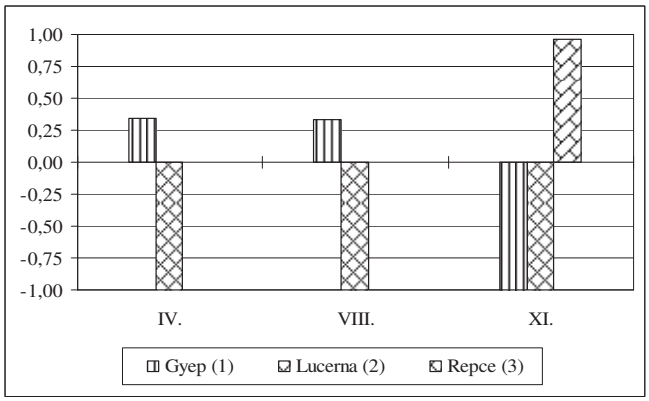


94. ábra: A Kis-Sárrét élőhelykínálata (2005)
Figure 94: Habitat availability of the Kis-Sárrét (2005)
(1) Grassland, (2) Alfalfa, (3) Rape, (4) Ploughed field, (5) Set-aside, (6) Other



95. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Kis-Sárréten (2005)
Figure 95: Habitat use of the Great Bustard in the Kis-Sárrét (2005)
(1) Grassland, (2) Alfalfa, (3) Rape

Az élőhely-preferenciát kifejező Ivlev-indexek (**96. ábra**) is megerősítették, hogy a tavaszi valamint nyári időszakban a gyepek voltak a kedvelt élőhelyek, míg novemberben a repce preferenciáját tapasztalhattuk.



96. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV-index) a Kis-Sárréten (2005)
Figure 96: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Kis-Sárrét (2005)
(1) Grassland, (2) Alfalfa, (3) Rape

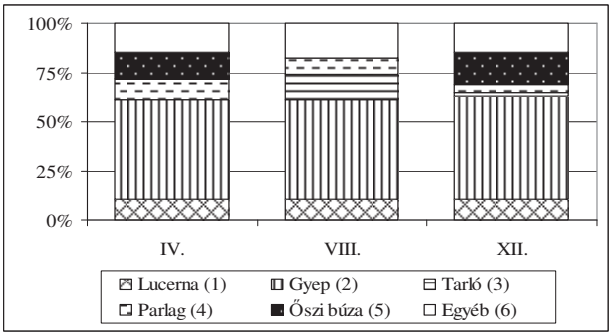
A fészkelési időszakban a Kis-Sárrét élőhely minősítése igen magas, 73,35%-os értéket kapott (**34. táblázat**), köszönhetően az 5-ös kategóriába sorolt gyep, búza és ugar magas arányának a területen.

34. táblázat: A Kis-Sárrét élőhelyeinek minősítése tavasszal (2005)
Table 34: Qualification of habitats of the Kis-Sárrét in spring (2005)

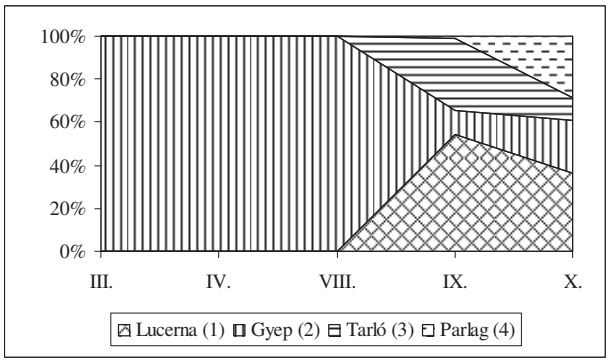
Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Búza/winter wheat	9,32%	5	9,32%
Erdő/forest	4,19%	1	0,00%
Gyep/grassland	49,23%	5	49,23%
Parlag/fallow	4,57%	5	4,57%
Lucerna/alfalfa	11,67%	1	0,00%
Szántás/ploughed field	10,98%	1	0,00%
Ugar/Set-aside	9,85%	5	9,85%
Zab/oat	0,19%	5	0,19%
Összesen / Total	**100,00%**		**73,16%**

11.2. A túzok élőhelyhasználata és választása Kis-Sárréten 2006-ban

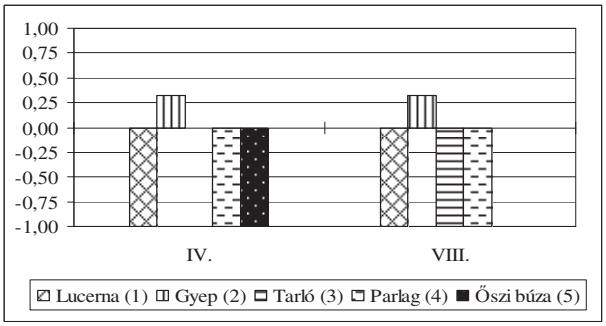
A Kis-Sárrét területének nagy részét (több mint 50%-át) az év egészében a gyepek jellemzik (**97. ábra**). A gyepek mellett mozaikos elhelyezkedésű mezőgazdasági élőhelyek jellemzték a térséget. Szántókon elsősorban őszi búzát, lucernát találhattunk, a repce azonban hiányzott a területről.



97. ábra: A Kis-Sárrét monitoring terület élőhelykínálata (2006)
Figure 97: Habitat availability in the Kis-Sárrét (2006)
(1) Alfalfa, (2) Grassland, (3) Stubble, (4) Fallow, (5) Winter wheat, (6) Other



98. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Kis-Sárréten (2006)
Figure 98: Habitat use of the Great Bustard in the Kis-Sárrét (2006)
(1) Alfalfa, (2) Grassland, (3) Stubble, (4) Fallow



99. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Kis-Sárréten (2006)
Figure 99: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Kis-Sárrét (2006)
(1) Alfalfa, (2) Grassland, (3) Stubble, (4) Fallow, (5) Winter wheat

A túzok élőhelyhasználatát vizsgálva (**98. ábra**) láthatjuk, hogy mindössze öt hónapban figyeltük meg a fajt a területen. A túzokok téli elvándorlásának egyik, talán a legfőbb oka pont a repce hiánya lehet, amely az összes monitoring terület által is igazoltan a legkedveltebb téli

élő- és táplálkozóhelye a túzoknak. Tavasszal és nyáron a Kis-Sárréten szinte kizárólag gyepeken voltak megfigyeltők a túzokok, míg ősszel a lucernát, parlagterületeket is látogatták.

Az IVLEV-index adatok a gyepterületek egyértelmű preferenciáját mutatták (**99. ábra**). Télen nem figyeltünk meg túzokot a Kis-Sárréten, így ebből az évszakban élőhelyválasztási értékeket nem tudtunk számítani.

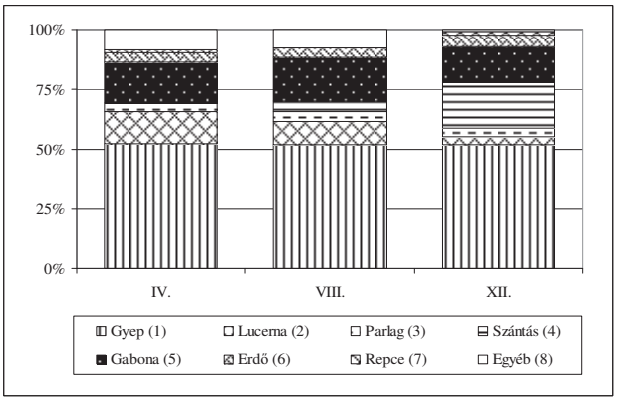
A terület tavaszi, fészkelési szempontú minősítése (**35. táblázat**) 80,58%-os értéket eredményezett, amely a legmagasabb volt a hazai túzokvédelmi területek között 2006-ban. Ennek egyik oka a terület kis mérete, a gyepek, búza-táblák és ugar-területek magas aránya.

35. táblázat: A Kis-Sárrét élőhelyeinek minősítése tavasszal (2006)
Table 35: Qualification of habitats of the Kis-Sárrét in spring (2006)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	50,86	5	0,00%
Őszi búza/winter wheat	13,18	5	14,73%
Lucerna/alfalfa	10,52	1	13,96%
Ugar/set-aside	14,82	5	9,22%
Erdő/forest	4,18	1	0,00%
Kukorica/maize	3,45	3	0,00%
Egyéb/other	2,99	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**80,58%**

11.3. A túzok élőhelyhasználata és választása a Kis-Sárréten 2007-ben

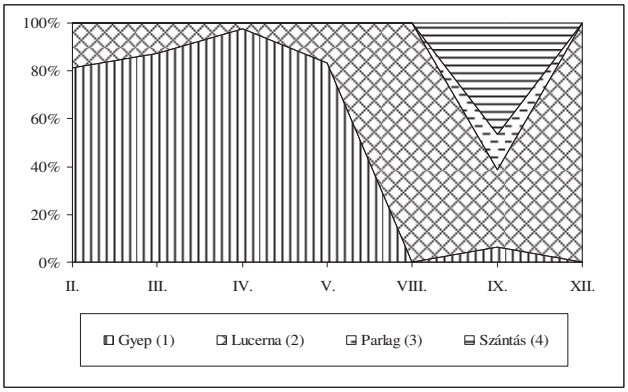
A Kis-Sárrétet áprilisi, augusztusi és decemberi hónapokban egyaránt a gyepek magas aránya jellemezte, amely a túzok számára kifejezetten kedvező volt. A korábbi évek egyik negatívuma – a repceterületek hiánya – ebben az évben már nem volt jellemző a Kis-Sárrétre. A repcetáblák áprilisban és decemberben is megtalálhatóak voltak a területen. Az egyes élőhelyek arányait tekinve, a gyepek 52%-ot fedtek, emellett az őszi búza (15-17%), a lucerna (3-13%) aránya volt kiemelkedő. Az említett repce áprilisban a terület 1%-át, míg decemberben annak 1,8%-át fedte (**100. ábra**).



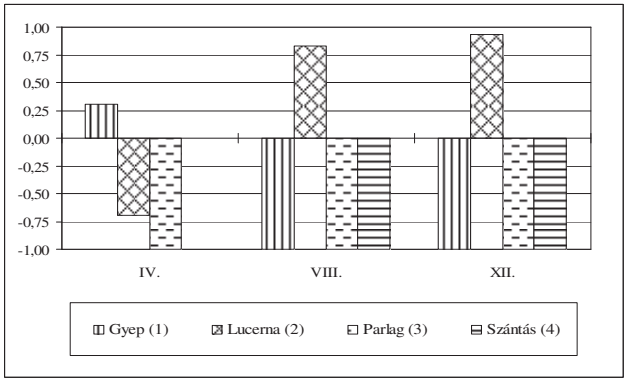
100. ábra: A Kis-Sárréti monitoring terület élőhelykínálata (2007)
Figure 100: Habitat availability in the Kis-Sárrét (2007)
(1) Grassland, (2) Alfalfa, (3) Fallow, (4) Ploughed field, (5) Cereals, (6) Forest, (7) Rape, (8) Other

Repcetáblán történt túzokmegfigyelések – az élőhelytípus rendelkezésreállásána ellenére – 2007-ben még nem történtek, a madarak elsősorban a gyepeket, lucernát és szántásokat látogatták (**101. ábra**).

Az élőhelyválasztási számítások (IVLEV-index) a három vizsgált hónapban a gyepek és a lucerna preferenciáját mutatták (**102. ábra**).



101. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Kis-Sárréten (2007)
Figure 101: Habitat use of the Great Bustard Kis-Sárrét (2007)
(1) Grassland, (2) Alfalfa, (3) Fallow, (4) Ploughed field



102. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Kis-Sárréten (2007)
Figure 102: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Kis-Sárrét (2007)
(1) Grassland, (2) Alfalfa, (3) Fallow, (4) Ploughed field

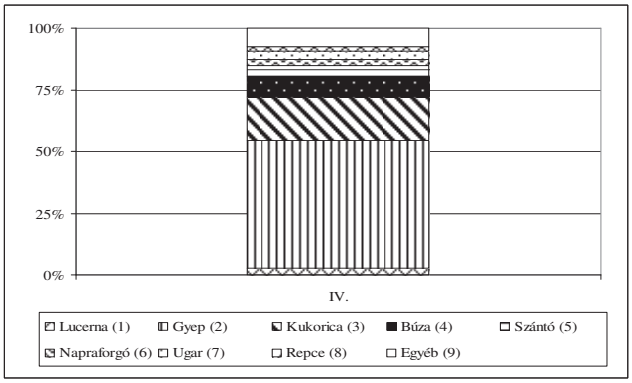
36. táblázat: A Kis-Sárréti élőhelyeinek minősítése tavasszal (2007)
Table 36: Qualification of habitats of the Kis-Sárrét in spring (2007)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	52,41%	5	52,41%
Őszi búza/winter wheat	17,15%	5	17,15%
Lucerna/alfalfa	13,44%	1	0,00%
Ugar/set-aside	3,63%	5	3,63%
Erdő/forest	4,18%	1	0,00%
Kukorica/maize	2,22%	3	1,11%
Napraforgó/sunflower	2,67%	3	1,34%
Egyéb/other	4,30%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**74,30%**

A monitoringterület fészkelési időszakban végzett minősítése 2007-ben magas értéket eredményezett, 74,3% lett, köszönhetően elsősorban a kedvezően kezelt gyepek magas arányának (**36. táblázat**).

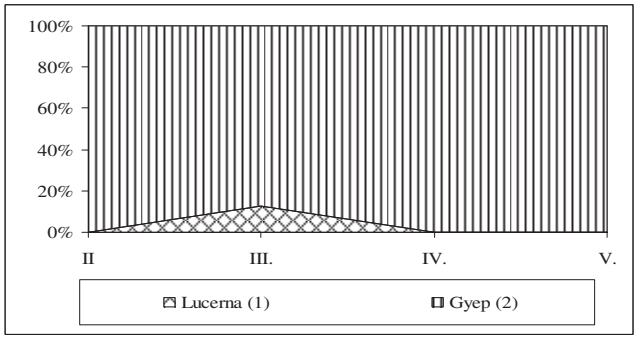
11.4. A túzok élőhelyhasználata és választása a Kis-Sárréten 2008-ban

A kis-sárréti monitoring terület 2008 áprilisában az állandó méretű gyepektől eltekintve jelentősen különbözött a 2007. áprilisi állapotoktól a szántókon termesztett növényeket tekintve. Ebben az évben ugyanis kukoricát vetettek azokon a területeken, ahol előző évben lucernát, őszi gabonát találtunk. A gyepek részesedése ezúttal is 52% volt, emellett a kukorica 17%, őszi búza 9%, a repce pedig 1,8%-ot fedett (**103. ábra**).



103. ábra: A Kis-Sárréti monitoring terület élőhelykínálata (2008)
Figure 103: Habitat availability in the Kis-Sárrét (2008)
(1) Alfalfa, (2) Grassland, (3) Maize, (4) Wheat,
(5) Ploughed field, (6) Sunflower, (7) Set-aside, (8) Rape, (9) Other

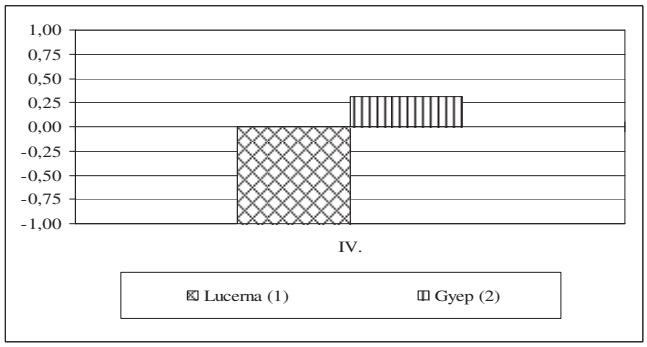
A kis-sárréti túzokok 2008 évi élőhelyhasználatát a gyepek egyértelmű dominanciája jellemezte. Mindössze februárban látogattak egyéb élőhelyet – 13%-ban lucernán is előfordultak (**104. ábra**).



104. ábra: A túzok élőhelyhasználata a Kis-Sárréten (2008)
Figure 104: Habitat use of the Great Bustard in the Kis-Sárrét (2008)
(1) Alfalfa, (2) Grassland

A számított IVLEV-indexek egyértelműen a gyepek preferenciáját mutatták, mivel ebben a hónapban mindössze négy megfigyelés történt, mindegyik gyep élőhelyen (**105. ábra**).

Az élőhelyek fészkelési szempontból elvégzett minősítése 74,67%-ot mutatott, amely megegyezett az előző évi értékkel.



105. ábra: A túzok élőhelyválasztása (IVLEV index) a Kis-Sárréten (2008)
Figure 105: IVLEV's electivity index of Great Bustard in the Kis-Sárrét (2008)
(1) Alfalfa, (2) Grassland

37. táblázat: A Kis-Sárrét élőhelyeinek minősítése tavasszal (2008)
Table 37: Qualification of habitats of the Kis-Sárrét in spring (2008)

Élőhely / Habitat	**Terület** /Area %	**Kategória** /Category	**Red. terület** /Red.area %
Gyep/grassland	51,99%	5	51,99%
Őszi búza/winter wheat	8,11%	5	8,11%
Lucerna/alfalfa	2,65%	1	0,00%
Ugar/set-aside	3,45%	5	3,45%
Erdő/forest	4,18%	1	0,00%
Kukorica/maize	17,45%	3	8,73%
Napraforgó/sunflower	2,13%	3	1,07%
Repce/rape	1,77%	4	1,33%
Szántás/ploughed field	4,75%	1	0,00%
Egyéb/other	3,52%	1	0,00%
Összesen / Total	**100,00%**		**74,67%**

12. A TÚZOK ÉLŐHELYVÁLASZTÁSÁNAK TERÜLETI ÉS SZEZONÁLIS ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A túzok élőhelyválasztását elemezve nagyon erős hasonlóságok mutathatók ki az egyes vizsgált területeink között (**38-46. táblázat**). A prefereált élőhelyek minden területen és minden évben ugyanazok voltak, aminek határozott üzenetei és lehetőségei vannak a természetvédelem számára. Területenként ezek az élőhelyek az alábbiak voltak:

Mosoni-sík: ugar (6), repce (4), tarló (2), gyep (2), árvakelés (1)
Kiskunság: lucerna (7), repce (6), parlag (6), őszi búza (3), szántás (3), tarló (3), kukorica (1)
Solti-sík: gyep (5), tarló (4), lucerna (3), repce (3), őszi búza (2), őszi árpa (1), napraforgó (1), árvakelés (1)
Hevesi-sík: lucerna (7), repce (5), gyep (4), őszi gabona (2), tarló (1), parlag (2), szántás (1)
Borsodi-Mezőség: gyep (4), repce (3), lucerna (3), szántás (1)
Hortobágy: repce (7), lucerna (7), őszi búza (4), parlag (2), gyep (1), tarló (2), árvakelés (1)
Bihari-sík: gyep (8), lucerna (7), repce (4), gabona (2), mezsgye (1), szántás (1), ugar (2)
Dévaványa: repce (6), lucerna (4), őszi búza (1), gyep (2), napraforgó (1), szántás (3), parlag (2)
Kis-Sárrét: gyep (6), lucerna (3)

38. táblázat: A túzok élőhelypreferencia-értékei a Mosoni-síkon (2005-2008)

Table 38: Habitat selection values of Great Bustard in the Mosoni-plain (2005-2008)

Élőhelytípus Habitat	**2005/2006**			**2006/2007**			**2007/2008**		
	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W
Ugar (1)	**0,84**	**0,83**	-0,98	**0,77**	**0,42**	-1,00	**0,78**	**0,77**	-0,65
Repce (2)	-0,76	0,00	**0,86**	**0,52**	0,00	**0,77**	-0,13	0,00	**0,77**
Árvakelés (3)	-1,00	-1,00	-1,00	0,00	-0,12	0,00	**0,86**	-0,46	-0,90
Őszi búza (4)	-0,38	0,00	-0,71	-	-	-	-0,60	0,00	-0,98
Tarló (5)	-1,00	-0,37	-1,00	-1,00	**0,26**	**0,11**	0,00	-0,18	0,00
Szántás (6)	-1,00	-1,00	-1,00	-0,74	-0,96	-0,77	-0,64	-0,56	-0,73
Gyep (7)	-	-	-	**0,62**	**0,22**	-1,00	-	-	-
Lucerna (8)	-	-	-	-0,15	0,08	-1,00	-0,67	-0,75	**0,09**

1.) set-aside, 2.) rape, 3.) volunteer crop, 4.) winter wheat, 5.) stubble, 6.) plowing, 7.) grassland, 8.) alfalfa
S = Spring; Su = Summer; W = Winter

39. táblázat: A túzok élőhelypreferencia-értékei a Kiskunságban (2005-2008)

Table 39: Habitat selection values of Great Bustard in Kiskunság (2005-2008)

Élőhelytípus Habitat	**2005/2006**			**2006/2007**			**2007/2008**		
	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W
Repce (1)	**0,97**	-1,00	**0,91**	**0,83**	0,00	**0,85**	**0,45**	0,00	**0,90**
Parlag (2)	**0,47**	**0,51**	-0,97	**0,06**	-0,47	-0,49	**0,06**	**0,13**	**0,21**
Lucerna (3)	**0,27**	**0,69**	0,00	**0,40**	**0,51**	**0,28**	**0,41**	**0,39**	-0,27
Gyep (4)	-0,46	-0,55	-0,44	-0,33	-0,51	-0,72	-0,28	-0,28	-0,72
Őszi búza (5)	-0,21	**1,00**	-1,00	-	-	-	**0,43**	**1,00**	-0,36
Szántás (6)	-1,00	**0,48**	**0,34**	-0,92	**0,42**	-0,41	-0,96	-0,17	-0,95
Tarló (7)	-	-	-	**0,12**	**0,55**	-1,00	-0,69	**0,71**	-0,79
Kukorica (8)	-	-	**-**	**1,00**	0,00	0,00	-	-	-

1.) rape, 2.) fallow, 3.) alfalfa, 4.) grassland 5.) winter wheat, 6.) plowing, 7.) stubble, 8.) maize
S = Spring; Su = Summer; W = Winter

40. táblázat: A túzok élőhelypreferencia-értékei a Solti-síkon (2005-2008)

Table 40: Habitat selection values of Great Bustard in Solti-plain (2005-2008)

Élőhelytípus Habitat	**2005/2006**			**2006/2007**			**2007/2008**		
	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W
Repce (1)	-1,00	-1,00	**0,87**	-0,47	0,00	**0,75**	-1,00	0,00	**0,92**
Gyep (2)	**0,10**	**0,24**	-0,57	-0,27	-0,23	**0,34**	**0,31**	**0,07**	-0,82
Tarló (3)	0,00	**1,00**	-1,00	**1,00**	**0,29**	0,00	0,00	**0,42**	0,00
Őszi árpa (4)	**0,65**	-1,00	0,00	-	-	-	-	-	-
Őszi búza (5)	**0,17**	-1,00	-0,25	-0,18	0,00	-0,44	**0,02**	0,00	-0,34
Napraforgó (6)	**1,00**	-1,00	0,00	-	-	-	-	-	-
Lucerna (7)	-	-	-	**0,53**	-0,19	-1,00	**0,56**	**0,39**	-1,00
Árvakelés (8)	-	-	-	0,00	0,00	**0,13**	0,00	-0,22	0,00

1.) rape, 2.) grassland, 3.) stubble, 4.) winter barley, 5.) winter wheat, 6.) sunflower, 7.) alfalfa, 8.) volunteer crop
S = Spring; Su = Summer; W = Winter

41. táblázat: A túzok élőhelypreferencia-értékei a Hevesi-síkon (2005-2008)

Table 41: Habitat selection values of Great Bustard in the Hevesi-plain (2005-2008)

Élőhelytípus Habitat	**2005/2006**			**2006/2007**			**2007/2008**		
	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W
Lucerna (1)	**0,38**	-1,00	-1,00	**0,94**	**0,88**	**0,77**	**0,82**	**0,68**	**0,01**
Gyep (2)	**0,01**	**0,32**	-0,26	-0,27	-0,15	-0,20	**0,25**	**0,10**	-0,22
Őszi gabona (3)	**0,17**	0,00	-0,58	-0,21	**1,00**	-0,75	-0,45	0,00	-0,91
Tarló (4)	-1,00	-1,00	0,00	0,00	-0,83	**1,00**	0,00	-1,00	0,00
Repce (5)	-0,18	0,00	**0,91**	**0,76**	0,00	**0,74**	**0,18**	0,00	**0,83**
Parlag (6)	**-**	-	-	-0,32	**0,34**	-1,00	-0,76	**0,21**	-0,19
Szántás (7)	-	-	-	-0,39	-1,00	-1,00	**0,32**	0,00	-1,00

1.) alfalfa, 2.) grassland, 3.) winter cereals, 4.), stubble, 5.) rape, 6.) follow, 7.) ploughed field
S = Spring; Su = Summer; W = Winter

42. táblázat: A túzok élőhelypreferencia-értékei a Borsodi-Mezőségen (2005-2008)

Table 42: Habitat selection values of Great Bustard in the Borsodi-Mezőség (2005-2008)

Élőhelytípus Habitat	**2005/2006**			**2006/2007**			**2007/2008**		
	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W
Repce (4)	n.a	n.a	n.a	**0,90**	-1,00	**0,81**	-0,83	0,00	**0,83**
Gyep (1)	n.a	n.a	n.a	**0,09**	**0,33**	-1,00	**0,18**	**0,25**	0,06
Lucerna (2)	n.a	n.a	n.a	**0,78**	**0,60**	-1,00	**0,70**	0,27	-1,00
Őszi búza (3)	n.a	n.a	n.a	-1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,00
Szántás (5)	n.a	n.a	n.a	**-**	-	**-**	0,00	**0,66**	-0,40
Tarló (6)	n.a	n.a	n.a	-	-	-	0,00	-1,00	0,00

1.) grassland, 2.) alfalfa, 3.) winter wheat, 4.) rape. 5.) ploughed field, 6.) stubble
S = Spring; Su = Summer; W = Winter; n.a.= no date

43. táblázat: A túzok élőhelypreferencia-értékei a Hortobágyon (2005-2008)

Table 43: Habitat selection values of Great Bustard in the Hortobágy (2005-2008)

Élőhelytípus Habitat	**2005/2006**			**2006/2007**			**2007/2008**		
	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W
Gyep (1)	**0,26**	-0,20	-0,40	-0,37	-0,44	-0,37	-0,08	-0,25	-0,21
Repce (2)	**0,63**	**0,76**	**0,95**	**0,78**	-1,00	**0,81**	**0,65**	0,00	**0,82**
Lucerna (3)	**0,31**	**0,37**	-0,03	**0,85**	**0,62**	**0,85**	**0,70**	**0,68**	-0,02
Tarló (4)	0,00	0,17	0,00	-1,00	-0,60	**0,02**	-1,00	**0,17**	0,00
Őszi búza (5)	-1,00	0,00	**0,30**	**0,20**	**1,00**	0,30	-0,02	**1,00**	-0,42
Parlag (6)	-	**-**	**-**	**0,86**	**0,86**	-1,00	-	**-**	**-**
Árvakelés (7)	-	**-**	**-**	**0,59**	-1,00	0,00	-	-	-

1.) grassland, 2.) rape, 3.) alfalfa, 4.) stubble, 5.) winter wheat, 6.) fallow, 7.) volunteer crop
S = Spring; Su = Summer; W = Winter

44. táblázat: A túzok élőhelypreferencia-értékei a Bihari-síkon (2005-2008)

Table 44: Habitat selection values of Great Bustard in the Bihari-plain (2005-2008)

Élőhelytípus Habitat	**2005/2006**			**2006/2007**			**2007/2008**		
	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W
Repce (1)	0	0	n.a.	**1,00**	0,00	**0,99**	**0,98**	0,00	**0,62**
Lucerna (2)	**0,48**	**0,13**	n.a.	**0,32**	**0,60**	**0,10**	**0,43**	**0,83**	-0,12
Gyep (3)	**0,47**	**0,64**	n.a.	**0,28**	**0,29**	**0,12**	**0,19**	**0,15**	**0,23**
Őszi gabona (4)	-0,48	0	n.a.	-1,00	0	**0,65**	**0,16**	-0,45	-0,56
Mezsgye (5)	-0,16	-1,00	n.a.	-1,00	-1,00	**0,84**	**-**	-	**-**
Kukorica (6)	-0,18	-1,00	n.a.	**-**	-	**-**	**-**	-	**-**
Szántás (7)	-	-	-	-1,00	-1,00	**0,95**	-1,00	0,00	-1,00
Ugar (8)	**-**	-	-	**0,64**	**0,84**	-1,00	0,39	-0,58	-1,00
Tarló (9)	**-**	-	-	-	-	-	0,00	-0,59	-1,00

1.) rape, 2.) alfalfa, 3.) grassland, 4.) winter cereals, 5.) balk, 6.) maize, 7.) ploughed field, 8.) set-aside, 9.) stubble
S = Spring; Su = Summer; W = Winter; n.a. = no data

45. táblázat: A túzok élőhelypreferencia-értékei Dévaványán (2005-2008)

Table 45: Habitat selection values Great Bustard in Dévaványa (2005-2008)

Élőhelytípus Habitat	**2005/2006**			**2006/2007**			**2007/2008**		
	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W
Repce (5)	**0,87**	-1,00	**0,90**	**0,78**	0,00	**0,74**	**0,51**	0,00	**0,73**
Lucerna (2)	-1,00	-1,00	**0,50**	**0,75**	-1,00	**0,55**	-0,17	**0,84**	-0,13
Őszi búza (4)	-0,69	-1,00	-1,00	-0,78	-1,00	-0,45	-0,58	0,00	**1,00**
Gyep (1)	-0,07	-1,00	-0,41	-0,62	**0,30**	-0,62	**0,13**	-0,13	0,16
Napraforgó (3)	-0,37	**0,56**	0,00	**-**	-	**-**			
Szántás (6)	**0,63**	**0,23**	-0,95	-0,45	-1,00	-1,00	**0,05**	-1,00	-0,86
Parlag (7)	-	-	-	**0,74**	**0,54**	0,07	-0,07	-0,06	-0,10

1.) grassland, 2.) alfalfa, 3.) sunflower, 4.) winter wheat, 5.) rape, 6.) plowing, 7.) follow, 8.) volunteer crop
S = Spring; Su = Summer; W = Winter

46. táblázat: A túzok élőhelypreferencia-értékei a Kis-Sárréten (2005-2008)

Table 46: Habitat selection values of Great Bustard in the Kis-Sárrét (2005-2008)

Élőhelytípus Habitat	**2005/2006**			**2006/2007**			**2007/2008**		
	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W	Ta/S	Ny/Su	Té/W
Gyep (1)	**0,32**	**0,33**	**-**	**0,33**	**0,33**	**0,21**	**0,26**	-1,00	-0,02
Lucerna (2)	-0,50	-1,00	**-**	-1,00	-1,00	**0,29**	-0,12	**0,83**	**0,88**
Repce (3)	0,00	0,00	-	**-**	**-**	-	**-**	-	**-**
Parlag (6)	**-**	-	-	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Tartló (7)	-	**-**	**-**	0,00	-1,00	-1,00	-	**-**	**-**
Szántás (4)	**-**	-	-	**-**	-	**-**	0,00	-1,00	-1,00

1.) grassland, 2.) alfalfa, 3.) rape, 4.) plowing, 5.) set-aside, 6.) fallow, 7.) stubble, 8,) winter wheat
S = Spring; Su = Summer; W = Winter

47. táblázat: A túzok pozitív élőhelypreferenciái évszakonként Magyarországon

Table 47: Seasonal positive habitat preference-values in Hungary

Terület- Area	**Év –** Year	**Tavasz –** Spring	**Nyár –** Summer	**Tél –** Winter
Mosoni-sík Mosoni-plain	2005-2006	ugar (0,84)	ugar (0,83)	repce (0,86)
	2006-2007	ugar (0,77), gyep (0,62), repce (0,52),	ugar (0,42), tarló (0,26), gyep (0,22)	repce (0,77), tarló (0,11)
	2007-2008	árvakelés (0,86), ugar (0,78)	ugar (0,77)	repce (0,77), lucerna (0,09)
Kiskunság	2005-2006	repce (0,97), parlag (0,47), lucerna (0,27)	őszi búza (1,00), lucerna (0,69), parlag (0,51), szántás (0,48)	repce (0,91), szántás (0,34)
	2006-2007	kukorica (1,00), repce (0,83), lucerna (0,40), tarló (0,12), parlag (0,06)	tarló (0,55), lucerna (0,51), szántás (0,42)	repce (0,85), lucerna (0,28)
	2007-2008	repce (0,45), őszi búza (0,43), lucerna (0,41), parlag (0,06)	őszi búza (1,00), tarló (0,71), lucerna (0,39), parlag (0,13)	repce (0,90), parlag (0,21)
Solti-sík Solti-plain	2005-2006	napraforgó (1,00), őszi árpa (0,65), őszi búza (0,17), gyep (0,10)	tarló (1,00), gyep (0,24)	repce (0,87)
	2006-2007	tarló (1,00), lucerna (0,53)	tarló (0,29)	repce (0,75), gyep (0,34), árvakelés (0,13)
	2007-2008	lucerna (0,56), gyep (0,31), őszi búza (0,02)	tarló (0,42), lucerna (0,39), gyep (0,07)	repce (0,92)
Hevesi-sík Hevesi-plain	2005-2006	lucerna (0,38), őszi gabona (0,17), gyep (0,01)	gyep (0,32)	repce (0,91)
	2006-2007	lucerna (0,94), repce (0,76)	őszi gabona (1,00), lucerna (0,88), parlag (0,34)	tarló (1,00), lucerna (0,77), repce (0,74)
	2007-2008	lucerna (0,82), szántás (0,32), gyep (0,25), repce (0,18)	lucerna (0,68), parlag (0,21), gyep (0,10)	repce (0,83), lucerna (0,01)
Borsodi-Mezőség	2005-2006	n. a.	n.a.	n. a.
	2006-2007	repce (0,90), lucerna (0,78), gyep (0,09)	lucerna (0,60), gyep (0,33)	repce (0,81)
	2007-2008	lucerna (0,70), gyep (0,18)	szántás (0,66), gyep (0,25)	repce (0,83)
Hortobágy	2005-2006	repce (0,63), lucerna (0,31), gyep (0,26)	repce (0,76), lucerna (0,37)	repce (0,95), gabona (0,30)
	2006-2007	parlag (0,86), lucerna (0,85), repce (0,78), árvakelés (0,59), őszi búza (0,20)	őszi búza (1,00), parlag (0,86), lucerna (0,62)	lucerna (0,85), repce (0,81), tarló (0,02)
	2007-2008	lucerna (0,70), repce (0,65)	őszi búza (1,00), lucerna (0,68), tarló (0,17)	repce (0,82
Bihari-sík Bihari-plain	2005-2006	lucerna (0,48), gyep (0,47)	gyep (0,64), lucerna (0,13)	n. a.
	2006-2007	repce (1,00), ugar (0,64), lucerna (0,32), gyep (0,28)	ugar (0,84), lucerna (0,60), gyep (0,29)	repce (0,99), szántás (0,95), mezsgye (0,84), őszi gabona (0,65), gyep (0,12), lucerna (0,10)
	2007-2008	repce (0,98), lucerna (0,43), gyep (0,19), gabona (0,16)	lucerna (0,83), gyep (0,15)	repce (0,62), gyep (0,23)

47. táblázat (folyt): A túzok pozitív élőhelypreferenciái évszakonként Magyarországon
Table 47 (cont): Seasonal positive habitat preference-values in Hungary

Terület- Area	**Év –** Year	**Tavasz –** Spring	**Nyár –** Summer	**Tél –** Winter
Dévaványa	2005-2006	repce (0,87), szántás (0,63)	napraforgó (0,56), szántás (0,23)	repce (0,90), lucerna (0,50)
	2006-2007	repce (0,78), lucerna (0,75), parlag (0,74)	parlag (0,54), gyep (0,30)	repce (0,74), lucerna (0,55)
	2007-2008	repce (0,51), gyep (0,13), szántás (0,05)	lucerna (0,84)	őszi búza (1,00), repce (0,73)
Kis-Sárrét	2005-2006	gyep (0,32)	gyep (0,33)	n. a.
	2006-2007	gyep (0,33)	gyep (0,33)	lucerna (0,29), gyep (0,21)
	2007-2008	gyep (0,26)	lucerna (0,83)	lucerna (0,88)

Általánosságban elmondható, hogy a növényzet magassága elsősorban a preferencia oka, ugyanakkor az élőhely növényi és állati táplálékkínálata is erős motivációs tényező volt.

A *tavaszi*, dürgési időszakban a növénymagasság kiemelkedően fontos, mert az ú.n. *labdadürgés* (balloon display) lényege, hogy a tradicionális dürgőhelyeken dürgő kakasok vizuális szignálja (messzelátszó fehér gömb) a lekekre vonzza a tyúkokat. Ezért ebben az időszakban az alacsony növényzet (gyep, őszi gabona, lucerna, repce), az ugar, a parlag, vagy éppen a növénymentes szántás (esetleg magágy) a preferált. A fészkelés során a növényzetnek már megjelenik a fészekrejtő funkciója, ekkor a választásban a jobb takarást – de azért kilátást is – biztosító növények vannak előnyben. Az aktuális fejlettséget meghatározó csapadék mértéke határozza meg, hogy inkább a gyepeket és a gabonákat (csapadékhiány), vagy a lucernát (csapadékos év) részesítik előnybe (FODOR, 1985; FARAGÓ, 1987; 1990a). Abban az esetben, ha a megkésett első, vagy a sarjúfészkelés idején a tavaszi vetésű növények magassága a rejtőzködés/takarás kritériumait kielégíti, abban az esetben, azokban is megfigyelhetők, sőt költhetnek is ott (FARAGÓ, 1987; 1990a).

A *nyári*, csibevezetési időszakban, illetve a kakascsapatok kóborlása során már a táplálékkínálat az elsődleges élőhelyválasztási kritérium, ugyanakkor a takarásigény némileg háttérbe szorul. Mivel erre az időre már a repcék és a gabonák betakarítása megtörténik (a kései betakarítású táblákat viszont továbbra is preferálják), a tarlók, a gyepek, a lucernák, az ugarok és parlagok, a tárcsázott, vagy szántott táblák a választott tartózkodási helyeik.

Télen a jelentősen leszükült élőhelykínálatból történő választás a fagyhatásnak és a hótakaró vastagságának a függvénye. A fagyokkal a lucerna levelei leperegnek, így akkor azt elkerülik. A hóborítás az őszi gabonák és gyepek választását is visszaveti. Mindenkor kiemelt viszont a ***repce*** preferálása, hiszen annak táplálékkínálata és védelme minden téli túzokszükségletet kielégít. Évszázados tapasztalat, hogy a túzokcsapat (zavarás hiányában) akár át is telel egy repcetáblán. Elmondottakat valamennyi vizsgálati területünköt igazoltnak találtuk (**47. táblázat**).

13. MEGVITATÁS

Az eredmények azt mutatták, hogy a túzokkíméleti területek teóriája és gyakorlata igazolta kialakításuk létjogosultságát. Különösen az extenzíven (beleértve parlag területeket is) kezelt dürgőhely és környéke rendelkezik jelentős túzok-megtartó erővel. Ezt a dürgési és fészkelési időben fennálló nyugalom, a diverz élőhely-szerkezet, a kedvező mikroklimatikus és táplálékviszonyok biztosítják. A parlag és ugar (set-aside) területek nemcsak a csibék számára oly nélkülözhetetlen állati eredetű – főként ízeltlábú – táplálék mennyiségét, de minőségét, azaz diverzitását is biztosítják. A kíméleti területeken foganatosított, csaknem teljesen kemikáliától mentes gazdálkodás pedig megakadályozza a közvetlen és közvetett növényvédőszer kontaminációt. Végül és nem utolsó sorban e módszerrel kiküszöbölhetők azok, a mezőgazdaság gépesítettségéből eredő káros technológiai hatások (főként a kaszálási veszteségek), amelyek a túzok számára a legnagyobb veszélyt jelentik. Ezek a módszerek hasonló állapotot teremtenek, mint amilyen a magyar mezőgazdaság extenzív időszakában, egyúttal a magyar apróvadállomány „aranykorában", a 19-20. század fordulóján létezett (FARAGÓ, 1997b). A területek feltétlen hatását, továbbá az élőhelyfejlesztések során alkalmazott élőhelyek minőségét („jóságát") kétséget kizárólag igazolták a korábbi spanyol (ALONSO & ALONSO, 1990) és a bemutatatt magyar élőhelypreferencia vizsgálatok.

Az ugarok/parlagok valamint tarlók jelentőségét bizonyítják spanyolországi vizsgálatok is (ALONSO & ALONSO, 1990; LANE *et al*., 2001; LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 2011), különösen azokon a területeken, ahol infrastruktúrafejlesztések valósultak meg, illetve a tájhasználat változott. Az említett élőhelyek mellett a lucerna pozitív preferenciáját mutatta ki ALONSO & ALONSO (1990), ami megegyezik saját vizsgálataink eredményével. Általában megfogalmazható, hogy mind térbeli, mind időszakos változékonyság megfigyelhető az élőhely preferenciában (MARTÍN *et al.* 2012). A gabonatáblák fontossága elsősorban a fészkelőhelyek biztosításában van (lásd MAGAÑA *et al*. 2010), de emellett az utánuk keletkező tarlót, illetve ugart preferálja a túzok az év nagy részében.

Egyértelműen elkerülik a túzokok a települések, forgalmas utak (általában az erős emberi hatás alatti területek) környékét és a horizontálisan nem belátható élőhelyeket (ALONSO & ALONSO, 1990; LANE *et al*., 2001; OSBORNE *et al*. 2001).

Minden spanyol szerző megemlíti a túzok területhűségét, mind a lekeket, mind a fészkelő, mind bizonyos telelőterületeket illetően (ALONSO & ALONSO, 1990; ALONSO *et al*., 2000; LANE *et al*., 2001; OSBORNE *et al.*, 2001), amit saját eredményeink magyar viszonyok között is megerősítettek. E területhűségnek a Kárpát-medencében azért is van kiemelt jelentősége, mert e vidéken a túzoknak csak extrém időjárási körülmények mellett figyelhető meg téli migrációja (FARAGÓ, 1990b), szemben a spanyol populációk részleges, rövid/középtávú elmozdulásával (ALONSO *et al.* 1995, ALONSO *et al*. 2000, ALONSO *et al*. 2001; PALACIN *et al*., 2012), így a lekek környékén létesített túzok kíméleti területek védelmi hatékonysága nagyobb.

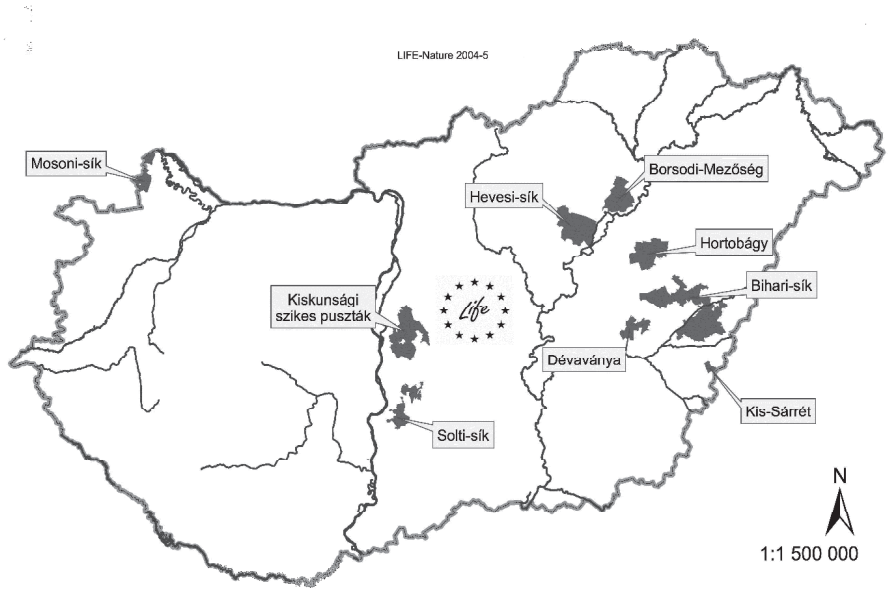
Zárókonklúzióként megállapíthatjuk, hogy a túzokkíméleti területek élőhely-struktúrájának kialakításakor az előzetes, tapasztalati alapon meghatározott előírások beváltották az elképzeléseket. Ahol azokat következetesen megvalósították, ott eredményes volt a területek elfoglalása, illetve az élőhelyek használata/választása. Ahol a kulcs élőhelytípusok (pl. repce, őszi gabonák) telepítése, fenntartása elmaradt, ott a terület elhagyása is bekövetkezett. Fontos ugyanakkor az élettér bizonyos fokú diverzitása, mert a térben és időben megjelenő kíméletes mintázat-változás előnyösebb, mint pl. a teljes ősgyep egyhangúság.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönjük a Project felméréseiben részt vett munkatársak pontos munkáját, adatszolgáltatását. Nélkülük ez az elemzés nem születhetett volna meg. A részprojektek munkatársai voltak: SPAKOVSZKY PÉTER, LÓRÁNT MIKLÓS, NÉMETH ÁKOS, FATÉR IMRE, FERENCZ ATTILA, TÓTH LÁSZLÓ, BORBÁTH PÉTER, BODNÁR MIHÁLY, MEZEI JÁNOS, SERES NÁNDOR, KONYHÁS SÁNDOR, MOTKÓ BÉLA, HORVÁTH GÁBOR, SZÉLL ANTAL, SZELÉNYI BALÁZS, TÓTH IMRE.

I. MELLÉKLET

Terület – Area	**LIFE Mintaterület mérete** Size of plots of LIFE Project (km^2)	**Monitoring terület mérete** Size of monitoring area (km^2)
Mosoni-sík Mosoni-plain	112,18	112,18
Kiskunság	380,20	56,54
Solti-sík Solti-plain	178,95	44,15
Hevesi-sík Hevesi-plain	341,38	54,21
Borsodi-Mezőség	240,16	34,90
Hortobágy	282,81	51,13
Bihari-sík Bihari-plain	730,33	68,00
Dévaványa	122,54	48,03
Kis-Sárrét	24,28	24,28



A LIFE Túzokvédelmi Program monitoring területei
The sites of the Hungarian OTIS-LIFE Project

IRODALOMJEGYZÉK

ALONSO, J. C. & ALONSO, J. A. (Eds.) (1990): Parametros demograficos, seleccion de habitat y distribution de la avutarda (*Otis tarda*) en tres regiones Españolas. [Demographic parameters, habitat selection and distribution of Great Bustards (*Otis tarda*) in three Spanish regions.] – ICONA – F.E.P.M.A. Madrid, Spain. 123.

ALONSO, J. C., ALONSO, J. A., MARTÍN, E. & MORALES, M. (1995): Range and patterns of great bustard movements at Villafafíla, NW Spain. *Ardeola* **42**(1): 69–76.

ALONSO, J. C., MORALES, M. B. & ALONSO, J. A. (2000): Partial migration, and lek and nesting area fidelity in female great bustards. *The Condor* **102**: 127–136. http://dx.doi.org/10.2307/1370413

ALONSO, J. C., MARTÍN, C. A., ALONSO, J. A., MORALES, M. B. & LANE, S. J. (2001): Seasonal Movement of Male Great Bustards in Central Spain. *Journal of Field Ornithology* **72**(4): 504–508. http://dx.doi.org/10.1648/0273-8570-72.4.504

FARAGÓ S. (1987): A növényzet szerepe a túzok (*Otis t. tarda* LINNÉ, 1758) elterjedésében és költésbiológiájában Magyarországon. *Erdészeti és Faipari Tudományos Közlemények* 1986 (1): 177–213.

FARAGÓ S. (1989): A mezőgazdaság hatása a túzok (*Otis tarda* L.) állományra Magyarországon [Effect of agriculture on Great Bustard (*Otis tarda* L.) population in Hungary]. *Nimród Fórum* 1989. október: 12–30.

FARAGÓ S. (1990a): *A túzok Magyarországon* (The Great Bustard in Hungary). Venatus, Budapest, 78 p.

FARAGÓ S. (1990b). A kemény telek hatása Magyarország túzok (*Otis tarda* L.) állományára. *Állattani Közlemények* **76**: 51-62.

FARAGÓ S. (1992): *A túzok (Otis tarda L.)-állomány fenntartásának ökológiai alapjai Magyarországon* [Ecologigal basis of maintenance of Great Bustard (*Otis tarda*) population in Hungary]. Kandidátusi értekezés tézisei. (Thesis in the Hungarian Academy of Sciences) Sopron. Kandidátusi értekezés, 131 + 215 p.

FARAGÓ S. (1993): Vadon élő állatfajok fennmaradásának lehetősége mezőgazdasági környezetben Magyarországon (Possibilitiy of remaining of wild animals in agricultural environment in Hungary). *WWF-füzetek* **4**: 24 p.

FARAGÓ S. (1997a): *Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban. A fenntartható apróvad-gazdálkodás környezeti alapjai* (Habitat improvement in the small game managemt. Environmental basis of the sustainable small game management). Mezőgazda Kiadó, Budapest, 356 p.

FARAGÓ S. (1997): Changes in small game habitat structure in Hungary in the last 100 years. *Magyar Apróvad Közlemények* **1**: 89-106.

FARAGÓ S. (1998): Habitat selection by Grey Partridge (*Perdix perdix*) in the area of the LAJTA Project (Western Hungary). *Gibier Faune Sauvage – Game and Wildlife* **15** (4): 481–490.

FARAGÓ S. & KALMÁR S. (2006): *A túzok védelme Magyarországon. LIFE Nature Project 2005. évi monitoring jelentése. Magyar Apróvad Közlemények* Supplement, 2006: 1–142.

FARAGÓ S. & KALMÁR S. (2007): *A túzok védelme Magyarországon. LIFE Nature Project 2006. évi monitoring jelentése*. *Magyar Apróvad Közlemények* Supplement, 2007: 1–184.

FODOR T. (1985): Adatok a túzok szaporodásbiológiájához. *A vadgazdálkodás fejlesztése 16. Szárnyasvadtenyésztés*: 103–113.

KALMÁR S. & FARAGÓ S. (2008): *A túzok védelme Magyarországon. LIFE Nature Project 2007-2008. évi monitoring jelentése*. *Magyar Apróvad Közlemények* Supplement, 2008, 282 pp.

IVLEV, V. S. (1961): Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale University Press, New Haven.

LANE, S. J., ALONSO, J. C. & MARTÍN, C. A. (2001): Habitat preferences of great bustard *Otis tarda* flocks in the arable steppes of central Spain: are potentially suitable areas unoccupied? *Journal of Applied Ecology* **38**: 193–203. http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00577.x

LÓPEZ-JAMAR, J. L., CASAS, F. DÍAZ, M. & MORALES, M. B. (2011): Local differences in habitat selection by Great Bustard *Otis tarda* in changing agricultural landscapes: implications for farmland bird conservation. *Bird Conservation International* **21**(3): 328–341.

MARTÍN, B., ALONSO, J. C., MARTÍN, C. A., PALACÍN, C., MAGAÑA, M. & ALONSO, J. (2012): Influence of spatial heterogeneity and temporal variability in habitat selection. A case study on a great bustard metapopulation. *Ecological Modelling* **228**: 39–48. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2011.12.024

MAGAÑA, M., ALONSO, J. C., MARTÍN, C. A., BAUTISTA, L. M. & MARTÍN, B. (2010): Nest-site selection by Great Bustards Otis tarda suggests a trade-off between concealment and visibility. *Ibis* **152**(1): 77–89. http://dx.doi.org/10.1111/j.1474-919X.2009.00976.x

OSBORNE, P. E., ALONSO, J. C. & BRYANT, R. G. (2001): Modelling landscape-scale habitat use using GIS and remote sensing: a case study with great bustards. *Journal of Applied Ecology* **38**: 458–471. http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00604.x

PALACIN, C., ALONSO, J. C., MARTÍN, C. A. & ALONSO, J. A. (2012): The importance of traditional farmland areas for steppe birds a case study of migrant female Great Bustards *Otis tarda* in Spain. *Ibis* **154**(1): 85–95. http://dx.doi.org/10.1111/j.1474-919X.2011.01183.x



ADATOK A KIRÁLYFÁCÁN (*Syrmaticus reevesii*)(GRAY, 1829) KÖLTÉSBIOLÓGIÁJÁHOZ ÉS ZÁRTTÉRI TENYÉSZTÉSÉHEZ

Faragó Sándor[1], **Giczi Ferenc**[2] **& Winkler Dániel**[1]

1: Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, 9400 Sopron, Ady Endre u.5. Institute of Wildlife Management and Vertebrate Zoology, University of West Hungary, Faculty of Forestry, H-9400 Sopron, Ady E. u. 5. Hungary. e-mail: farago@emk.nyme.hu; winkler.daniel@emk.nyme.hu

2: Lajta-Hanság Zrt. 9600 Mosonmagyaróvár, Gabona rakpart 22.
Lajta-Hanság Joint Stock Company, H-9600 Mosonmagyaróvár, Gabona rakpart 22.
e-mail: vadaszat@lajtart.hu

ABSTRACT

FARAGÓ, S., GICZI, F. & WINKLER, D.: DETAILS TO THE BREEDING BIOLOGY AND HAND REARING OF REEVES'S PHEASANT (*Syrmaticus reevesii*)(GRAY, 1829). *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 105–124.
http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.105

In the studied Reeves's pheasant population, laying date of the first egg was 28 March, while the laying date of the last egg was 25 June. The duration of the persistence was 90 days. Within this period, the intensive (above 50%) egg production period lasted 48 days, between 13 April and 31 May. The mean egg production per hen was 35,3 eggs and the productivity index was 0,39.

Mean egg size was 46,28 × 35,27 mm, egg shape index was 1,313 and egg weight was 30,21 gram. There was no correlation either between the productivity and egg length, breadth or weight.

Studying the effect of egg weight on hatching rate, it can be concluded, that the optimal egg weight is between 29,1 g and 32,0 g; the mean hatching rate is 74-77,9% in this interval. Between egg length or egg breadth and hatching rate, no significant correlations could be detected. Regarding egg shape, the optimal hatching rate (77,9%) was detected in the case of eggs with 1,31-1,40 egg shape index.

As a result of the cumulative effect of egg weight and egg shape index on mean hatching rate, the optimal hatching rate was determined in eggs with weight of 29-30 gram and with egg shape index of 1,2-1,4.

From the 4737 Reeves's pheasant eggs, 1053 (22,2%) were infertile. On the 24th day, 60,8% of the eggs were hatched, while embryonic mortality affected 17,0% of the eggs.

The hatchability and hatching rate and thus the biological value of the early laid eggs are rather high (65,2-68,9%). Subsequently, continuous decrease can be observed in the later laid eggs resulting less than 50% hatching rate (42%) at the end of June.

Based on the survival pattern of the 1980 Reeves's pheasant chicken studied, the rate of chicks survived the 42nd day – which also indicates rearing efficiency – was 36,0%.

The weight of the first hatched firstday chicks was 19,3 gram, which didn't change remarkably after a week passed (22,0 gram). Mean weight of the 30-day chicks was 82,3 gram, reaching 158,9 gram on the 50th day and 398,5 gram on the 58th day.

KULCSSZAVAK: királyfácán, *Syrmaticus reevesii,* költésbiológia, tenyésztés
KEY WORDS: Reeves's pheasant, *Syrmaticus reevesii, breeding biology, rearing*

1. BEVEZETÉS

Az 1980-as években került a BALATONNAGYBEREKI ÁLLAMI GAZDASÁGBA egy királyfácán (*Syrmaticus reevesii*) törzs Csehországból. Behozatalának célja – mint minden egzotikus faj telepítése esetén – a vadászati teríték színesítése, gazdagítása volt. Innen származott az a törzsanyag, amelyet 1989-ben hoztak a LAJTA-HANSÁGI ÁLLAMI GAZDASÁG fácántelepére – hasonló céllal. A különleges faj tenyésztésével kapcsolatos speciális tapasztalatok hiánya miatt a tenyésztés során a közönséges vadászfácán tenyésztésében tapasztaltakat adaptálták – mint látjuk majd – korlátozott eredménnyel. A királyfácánt egyébként elsősorban a díszmadártartók, vadasparkok és állatkertek preferálták, de Európa több országában – közte Magyarországon is – történt vadászati célú telepítése is. A tenyésztésről, a szabadterületi állományvédelemről és tartásról, általában magáról a fajról, kevés közlés jelent meg, így kézenfekvő volt, hogy rögzítsük a tenyésztés során szerzett tapasztalatainkat. Tettük ezt annak ellenére, hogy akkor már világos volt, hogy a természetvédelmi szemlélet határozott terjedésével a jövő vadgazdálkodásában az idegenhonos fajok tenyésztése és telepítése nem a jövő útja a vadgazdálkodásban. A nevelés viszonylagos szerény eredményei, illetve a vadászatok során szerzett negatív tapasztalatok[1]– nemkülönben a már említett természetvédelmi szemléletváltás – a későbbiekben a királyfácán tenyésztés megszüntetését eredményezték. Az adatok sokáig feküdtek az íróasztalfiókban, egészen addig, amíg ismertté vált az IUCN SPECIES SURVIVAL COMMISSION PHEASANT SPECIALIST GROUP, a BIRDLIFE INTERNATIONAL, valamint a WORLD PHEASANT ASSOCIATION fácánokra vonatkozó állapotfelmérése és 2000-2004 közötti védelmi cselekvési terve (*Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004*) (FULLER & GARSON, 2000). E munkában tallózva a királyfácánt a sebezhető (*vulnerable* – VU) kategóriában találhatjuk meg. Az e csoportba soroltak ugyan még nem súlyosan veszélyeztetett (*critically endangered* – CR), vagy veszélyeztetett (*endangered* – EN) fajok, de természetes körülmények között, középtávon nagy a kihalási kockázatuk (FARAGÓ, 2000).

A királyfácán azért került ebbe a kategóriába, mert nem védett, és számtalan felaprózódott kis populációja erősen csökkenő állománydinamikát mutat a folyamatos élőhelyvesztések és a vadászati túlhasznosítás miatt (FULLER & GARSON, 2000). A védelmi célkitűzések között az állományok megismerése, az élőhelyi igények feltárása, az erdőgazdálkodás egyensúlyának megteremtése, az erdőterületek növelése, a vadászat szabályozása és az oktatás szerepelnek, ugyanakkor hiányzanak azok a kísérletek, amelyek a visszatelepítésekkel kapcsolatos kérdéseket tárgyalják – úgy, mint a tenyésztés, a felnevelés és a repatriáció.

Saját vizsgálataink éppen e kérdéshez tudnak hozzáadni, így elővettük korábbi kutatási eredményeinket és közzé tesszük azokat, reményeink szerint csökkentve annak a megállapításnak a kétségtelen igazságtartalmát, amelyet GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* (1994) tett, akik szerint a királyfácán biológiáját és ökológiáját tekintve egy kevéssé ismert faj.

[1] A fácánvadászatok során a közönséges fácánokkal együtt kibocsátott királyfácánok valóban királyi megjelenése erősen felkeltette a vadászok érdeklődését, s erre a fajra várva és koncentrálva, elengedték a teríték döntő hányadát adó fácántömegeket. A szerződésekhez képest jelentősen alacsonyabb terítéket a vadgazda kudarcként – s ami ennél is meghatározóbb volt – pénzügyi veszteségként élte meg, emiatt befejezte a királyfácánok kibocsátását.

2. ISMERETEK A KIRÁLYFÁCÁNRÓL – IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Kevéssé ismertek a királyfácán szabadterületei állományviszonyai, ökológiája, szaporodásbiológiája. A következőkben összefoglaljuk a fajra vonatkozó információkat, kiemelve a szaporodására vonatkozó ismereteket.

Elterjedés: A faj Észak-Kína erdővel borított domb- és hegyvidékein őshonos. Ez a területet Mandzsúriától és Belső Mongóliától kiindulva, délre Szecsuánig, Hupejig és Anhuejig terjed (CRAMP & SIMMONS, 1980). DEL HOYO *et al.* (1994) és a BIRDLIFE INTERNATIONAL (2001) ezt az elterjedést Közép-Kínára is kiterjeszti, megemlítve azt is, hogy areája csökken. Korábban NIETHAMMER (1963) kifejezetten közép-kínai elterjedését említi, újabban pedig (FULLER & GARSON, 2000) Közép- és Kelet-Kínát adják meg.

Élőhelye: Kedveli az összefüggő mérsékeltövi és a szubtrópusi erdőségeket, vagy magas füves területeket 200 – 2600 m tengerszint feletti magasság között. (CRAMP & SIMMONS, 1980; DEL HOYO *et al.*, 1994, FULLER & GARSON, 2000). Kínában megfigyelték, hogy a királyfácán és a közönséges fácán sohasem fordul elő együtt, egyazon élőhelye (GREAGH, 1866 idézi NIETHAMMER, 1963). Használja az erdővel határos mezei területeket is.

Szaporodásbiológia: Bár néhány szerző úgy gondolta, hogy a királyfácán monogám faj, az ivari dimorfizmusnak a testméretekben és a tollazatban fellépő különbségei, továbbá a kakasnak a csibenevelés során fellépő érdektelensége inkább a fakultatív poligynia esetére utalnak (JOHNSGARD, 1999). A tuodai (Kína) erdőségekben április közepétől július közepéig költ (DEL HOYO *et al.*, 1994). Ohióban április elejétől május elejéig tart a költés (JOHNSGARD, 1999). Fészke sekély mélyedés, amelyeket fenyőtűvel, levelekkel és növényi szövedékkel bélel. Tipikusan földön, magasabb növésű fű, vagy bokrok védelmében, erdőben fészkelő faj (DEL HOYO *et al.*, 1994). Fészekalj nagysága 6-9 tojás, a kotlási idő 24-25 nap (DEL HOYO *et al.*, 1994; JOHNSGARD, 1999). A tojások átlagos mérete 46 × 37 mm, friss tömege 34,8 gramm (DELACOUR, 1977 idézi JOHNSGARD, 1999). Ohióban a kelések ideje május utolsó dekádjára esik (JOHNSGARD, 1999). A kelési arány a kínai természetes populációkban magas (93%). A kis fácánok keléskori testtömege 20 gramm, de 35 napos korukra elérik a 200 grammos átlagot (JOHNSGARD, 1999).

Migráció: állandó, nem migráló faj (DEL HOYO *et al.*, 1994).

Telepítés: A faj első zárttéri tenyésztése Makaóban történt 1808 tájékán. Az első kakast 1831-ben, az első tyúkot 1838-ban egy makaói tenyészetből REEVES[2] juttatta Angliába, de ezek nem szaporodtak (a kakas túl öreg volt). Az első szaporító példányokról 1867-ben a londoni állatkertből tudunk. Később elterjedt Anglia néhány fácánosában (HOWMAN, 1996). 1867-be betelepítették Franciaországba is (NIETHAMMER, 1963). A XIX. század közepe óta sok helyre telepítik Európába. Ismertek skóciai (1870-1895, majd 1969-1971), ausztriai (1900-1945), német (több tartományba és több alkalommal), francia (1867, 1980-1990-es évek) (CRAMP & SIMMONS, 1980; NIETHAMMER, 1963) telepítései. Magyarországon a gödöllői Koronauradalomban (1890), Somogy megyében (1890-es évek eleje), a Szentendrei-szigeten (1897), Nyíregyháza térségében (1900-as évek első dekádja) telepítettek és fordult elő szabadterületen királyfácán (NIETHAMMER, 1963). A királyfácánnal foglalkozó szerzők egyhangúlag megállapítják, hogy a királyfácán tulajdonságai és Európa jelentős részének ökológiai adottságai alkalmasak a királyfácán megtelepítésére és fenntartására. Jó a faj

[2] REEVES, JOHN (1774-1856) amatőr természettudós, aki 1812-től 19 évet töltött a kínai Kantonban. Amellett, hogy maga köré gyűjtve a tehetséges kínai festőket, s lefestette velük a környék növényeit és állatait (mintegy 2000 kép van a British Museum birtokában). Élő növényeket is küldött Angliába, ezáltal megteremtette azok honosításának lehetőségét (*Chrysanthemum, Azalea, Wisteria* spp. etc.). Emellett állattani kollekcióját is őrzi a londoni Natural History Museum (Department of Zoology). Tiszteletére egy növény genust, mintegy 30 állatfajt neveztek el, utóbbiak között a kínai muntyákszarvast (*Muntiacus reevesi*) és a királyfácánt (*Syrmaticus reevesii*).

alkalmazkodóképessége, amit az is igazol, hogy még a kis létszámmal végzett honosítások is sikerrel jártak, a faj populációi gyorsan megsokszorozták önmagukat. Igazolja ezt a több helyütt (Skócia, Németország, Csehország stb.) tapasztalt több évtizedes szabadterületi tenyészés. A széleskörű elterjedésének elsősorban gazdasági akadályai voltak (két világháború 1920-1930-as évek gazdasági világválsága) (NIETHAMMER, 1963). A 20. század 1960-1980-as éveiben egyfajta reneszánszát élte telepítése, de a természetvédelmi szemlélet erőteljes térhódításával mindenféle egzotikus faj telepítése visszaszorult.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat 1989-ben és 1990-ben végeztük a LAJTA-HANSÁG Zrt. Lajta-puszta Hajóstanyai fácántelepén. A törzsanyag a BALATON-NAGYBEREKI ÁG fácántelepéről származott.

3.1. TENYÉSZTÉSTECHNOLÓGIA

Az állomány teleltetése a közönséges fácánokkal (*Phasianus colchicus*) történt egy 50×100 méteres kifutóban. A törzsesítés március közepén történt úgy, hogy a 20 darab, egyenként 4×4 méteres boxokban (**1. ábra**) 1:8 kakas : tyúk ivararánnyal alakítottuk ki a törzseket. Biztonság kedvéért 10%-nyi (5 db) tartalékkakast is biztosítottunk arra az esetre, ha valamelyik kakas terméketlen lett volna, illetve esetleges elhullás kompenzálására. Kakascserére a szaporodási időszakban nem volt szükség, a tyúkok mortalitása viszont azt eredményezte, hogy az induló 162 példányból a tojatási időszak végére 120 példány maradt. A veszteség ennek megfelelően 26%-os volt, s az ivararányt 1:7 értékre módosította.



1. ábra: A királyfácán kakasa és tyúkja
Figure 1: Cock and hen of Reeves's Pheasant

A boxokban fácántáp *ad libitum* adásával történt a takarmányozás Emellett a madarak reggelente friss zöld lucernát is kaptak. Az etetés, itatás, illetve az elhullott madarak összeszedése reggelente történt. A tojások összegyűjtése a tojásprodukció (március 28-június 25) időszakában naponta kétszer, a reggeli etetés előtt, illetve délután 14.00 órakor történt Ezt

követően a tojásokat válogatták (törött, hibás alakú vagy héjképződésű), fertőtlenítették, s megtörlés után tároló tálcákra helyezték. A tojások ezután a 12-14°C-os tárolóhelyiségbe kerültek, ahol naponta egyszer forgatták a tojásokat. A keltetőgépbe történő berakás hetente egyszer – kellő mennyiségű tojás összegyűlése után – történt. A keltetés együtt történt a *Phasianus colchicusokkal*. Az alkalmazott keltetők és bújtatók, LA NATIONAL SOLOGNE gépek voltak. Az előkeltetés során 37,2–37,7°C-os hőmérséklet és 55%-os páratartalom, a bújtatás során 37,7°C-os hőmérséklet és 70%-os, majd a 3. naptól 75%-os páratartalom került beállításra. A forgatást a gépek automatikusan végezték, hűtés az előkeltetés során naponta egy alkalommal történt. A keltetés 6. napján lámpázással történt a terméketlen tojások kiválogatása. A királyfácánok a 24. napon kelnek, a felszáradás a bujtatóban történt, amelynek során növelték a szellőztetés intenzitását.

A kelést követő napon a kiscsibéket 2×4 méteres nevelőegységekbe helyezték, amelynek alja faforgács volt. A műanyák egyenletes 32°C-os hőmérsékletet biztosítottak számukra. Nagy súlyt helyeztek az itatásra, a vitamin (*Jolovit*) biztosítására és az antibiotikumos (*Neotesol*) kezelésre az első napokban. Az előnevelés során 2 hétig fogoly indítótápot, azt követően fácán indítótápot kaptak a csibék.

3.2. VIZSGÁLATOK

Tojástermelés és tojáshozam vizsgálat
Minden nap feljegyzésre került a termelt tojások mennyisége. Számítottuk a tojástermelésre jellemző paramétereket, mint a perzisztencia, az intenzív időszak hossza, egy tojóra jutó átlagos tojástermelés (SINKOVITSNÉ HLUBIK, 1981).

Biometriai vizsgálatok
1989-ben 200, 1990-ben 800 tojást vizsgáltunk. Tolómérővel mértük a tojások hosszát és szélességét – 0,1 mm pontossággal. Emellett 0,1 gramm pontossággal mértük a tojások tömegét is (fizikai paraméterek). Az alapadatokból számítottuk a tojás tömeg, a tojáshossz és a tojásszélesség középértékét, továbbá azok konfidencia határait. Megadjuk az átlagos tojás méreteit. Számítottuk a tojásindexet: I = tojáshossz/tojásszélesség. Megadjuk tojásindex (I) átlagértékét és annak konfidencia határait, továbbá a legkisebb ($I_{min.}$) és legnagyobb tojásindexet ($I_{max.}$).

Összefüggés keresése a tojásparaméterek és a termékenység, valamint a kelési arány között
A tojás fizikai paramétereinek (tojástömeg, hossz, szélesség valamint az utóbbi két változó lineáris kombinációja, a tojásindex) termékenységre, illetve kelésre gyakorolt hatását egytényezős varianciaanalízis segítségével vizsgáltuk. A tojás fizikai paraméterei (tojástömeg, hossz, szélesség, tojásindex) *intervallumváltozók*, míg a termékenység, illetve kelés *nominális változókként* szerepelnek ebben az értékelésben. A vizsgált 1000, ill. második körben 800 db tojást az adott fizikai paraméter alapján az outlierek eltávolítását követően csoportokra bontottuk.

Tömegcsoportok:

I.	27,1 – 28,0 g
II.	28,1 – 29,0 g
III.	29,1 – 30,0 g
IV.	30,1 – 31,0 g
V.	31,1 – 32,0 g
VI.	32,1 – 33,0 g
VII.	33,1 – 34,0 g

Hosszúság-csoportok:

I.	43,1 – 44,0 mm
II.	44,1 – 45,0 mm
III.	45,1 – 46,0 mm
IV.	46,1 – 47,0 mm
V.	47,1 – 48,0 mm
VI.	48,1 – 49,0 mm
VII.	49,1 – 50,0 mm

Szélesség-csoportok:

I.	33,1 – 34,0 mm
II.	34,1 – 35,0 mm
III.	35,1 – 36,0 mm
IV.	36,1 – 37,0 mm
V.	37,1 – 38,0 mm

Tojásindex csoportok:

I.	1,11 – 1,20
II.	1,21 – 1,30
III.	1,31 – 1,40
IV.	1,41 – 1,50
V.	1,51 – 1,60

A statisztikai kiértékeléseket SPSS 11.5 (SPSS, 1999), valamint a MATLAB 7.2 (Mathworks, 2008) segítségével végeztük.

A tojások terméketlensége és a kelési arány

Április 13. és június 17. között 4737 királyfácán tojás került 10 berakással a keltetőbe. A hatodik napon végzett lámpázások a terméketlenséget, a 24. napon kikelt tojások száma a lámpázás óta eltelt 18 nap embrió mortalitását, illetve végső soron a kelési arányt határozta meg.

A királyfácán csibék túlélési mintázata

E vizsgálat során 11 csoport nevelés során rögzített 6 hetes kori, azaz 42 napos túlélését rögzítettük azáltal, hogy naponta feljegyzésre került az egyes nevelőterekben elhullott csibék mennyisége. Az egyes csoportok tartási körülményei azonosak voltak, az elemszám eltérő lehetett az alábbiak szerint.

14. csoport – május 8. : 217 csibe
15. csoport – május 8. : 208 csibe
16. csoport – május 24. : 175 csibe
17. csoport – május 24. : 175 csibe
18. csoport – május 31. : 175 csibe
19. csoport – május 31. : 150 csibe
20. csoport – június 7. : 175 csibe
21. csoport – június 7. : 175 csibe
22. csoport – június 14. : 150 csibe
23. csoport – június 14. : 135 csibe
24. csoport – június 21. : 245 csibe

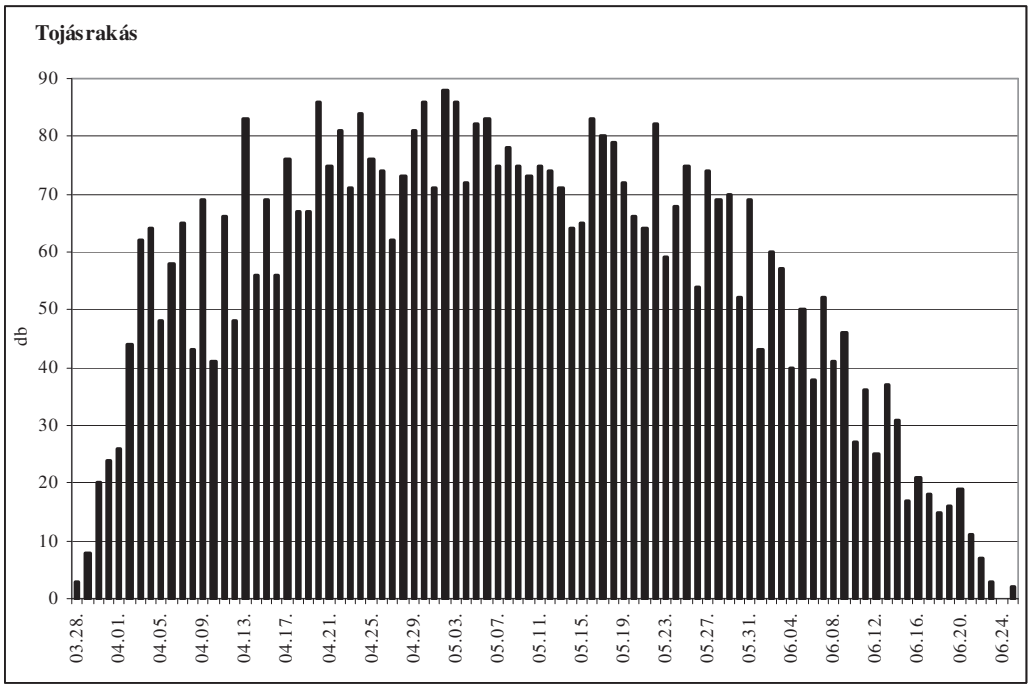
A *csibék fejlődésmenete*

A királyfácán csibék fejlődési ütemét tömeggyarapodásukkal igyekeztünk kimutatni. Ennek érdekében 1990. július 4-én különböző korú csibék testtömegét mértük le gramm pontossággal az alábbi mintaszámok mellett: 1. napos n=30; 8 napos n=30; 30. napos n=12; 49. napos n= 20; 58. napos n=2. A kis elemszámok miatt a kapott értékek, illetve a növekedési görbe csak tájékoztató jellegűek.

4. EREDMÉNYEK

4.1. TOJÁSTERMELÉS, TOJÁSHOZAM

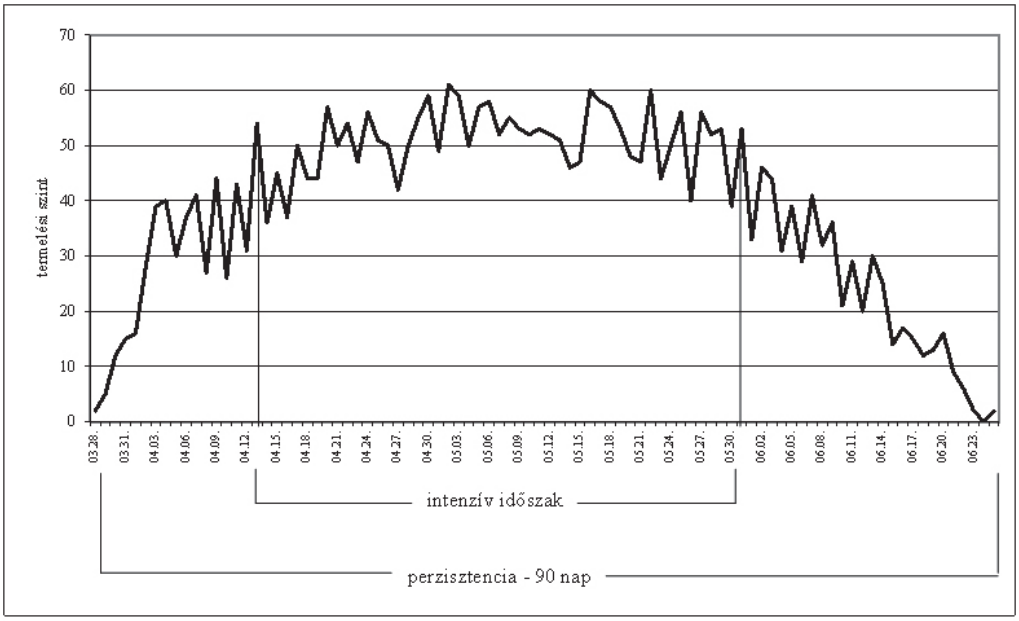
A vizsgálatba vont állomány esetében az első tojás lerakásának ideje március 28., az utolsó tojás lerakásának ideje pedig június 25. volt. A tojásrakás felfutása intenzívebb volt, míg annak lezárása lassabban történt (**2. ábra**). A termelésre jellemző *perzisztencia hossza 90 nap* volt. E 90 napon belül az 50%-os termelési szintet meghaladó *intenzív időszak* április 13. és május 31. közé esően *48 nap* (**3. ábra**) volt.



2. ábra: A királyfácán tojásrakás dinamikája

Figure 2: Dynamics of egg laying of Reeves's Pheasant

Az állomány 17 nap után érte el az 50%-os termelési szintet, s a tojásrakás befejezése előtt 26 nappal csökkent a termelési szint értéke 50% alá. A perzisztencia időszaka alatt 4972 db tojást tojtak a tojók, ebből 3571 db, azaz 71,8% esett az intenzív időszakra. Az átlagos tojószámot 141 tojónak tekintve, az *egy tojóra jutó átlagos tojástermelés* ***35,3*** *tojás*, a *termelési index* 0,39 volt.



3. ábra: A királyfácán tojástermelése jellemző két paraméter: perzisztencia és intenzív időszak.

Figure 3: Two characteristic parameters of egg laying of Reeves's Pheasant: the persistence and the intensive egg production period

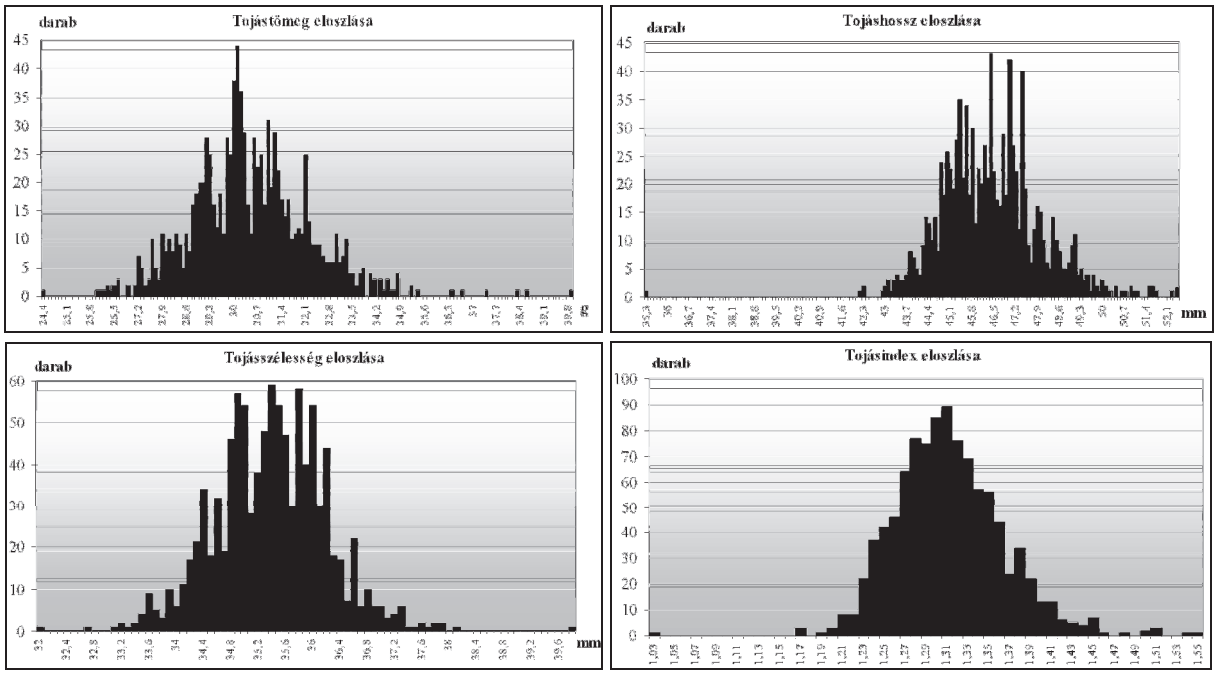
4.2. A TOJÁSOK BIOMETRIAI ADATAI

A három mérhető (tojáshossz, tojás szélesség, tömeg) és egy számított érték a tojásindex (hossz és szélesség hányadosa) megoszlása (**4. ábra**), átlagos és szélsőértékei valamint szórása az alábbiak voltak:

tojás hossz	(n=1000)	46,28 ± 1,55 (35,3-52,4) mm
tojás szélesség	(n=1000)	35,27 ± 0,76 (32,0-37,9) mm
tojásindex	(n=1000)	1,313 ± 0,051 (1,03-1,55)
tojás tömeg	(n=1000)	30,21 ± 1,7 (26,0-39,9) gramm

Mindezek alapján megadhatók az átlagos és 2-2 szélsőértékkel jellemezhető tojás profilok, valamint indexek.

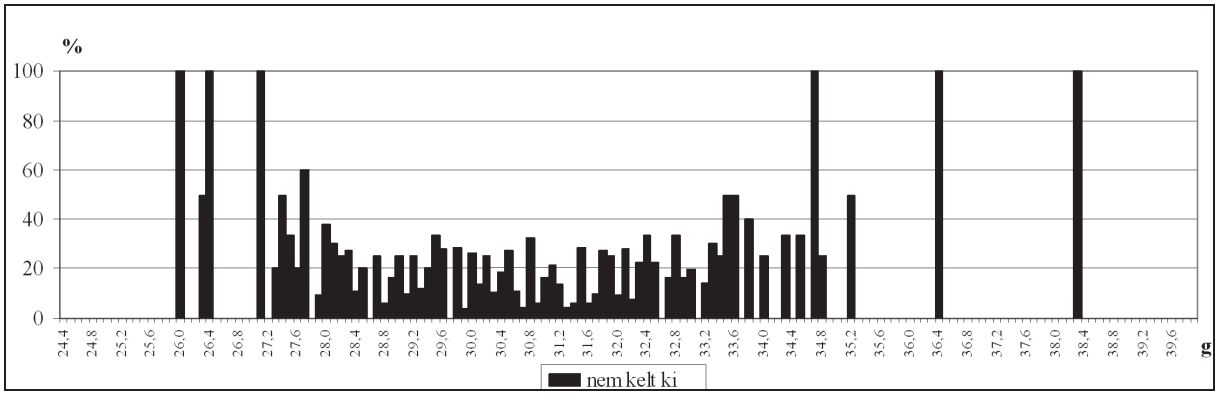
D_{1000}	46,28 × 35,27 mm		
H_{min}	35,3 × 34,4 mm	H_{max}	52,4 × 35,0 mm
Sz_{min}	48,4 × 32,0 mm	Sz_{max}	49,0 × 39,8 mm
I	1,313		
I_{min}	1,03	I_{max}	1,55
G_{1000}	30,21 gramm		
G_{min}	26,0 gramm	G_{max}	39,9 gramm



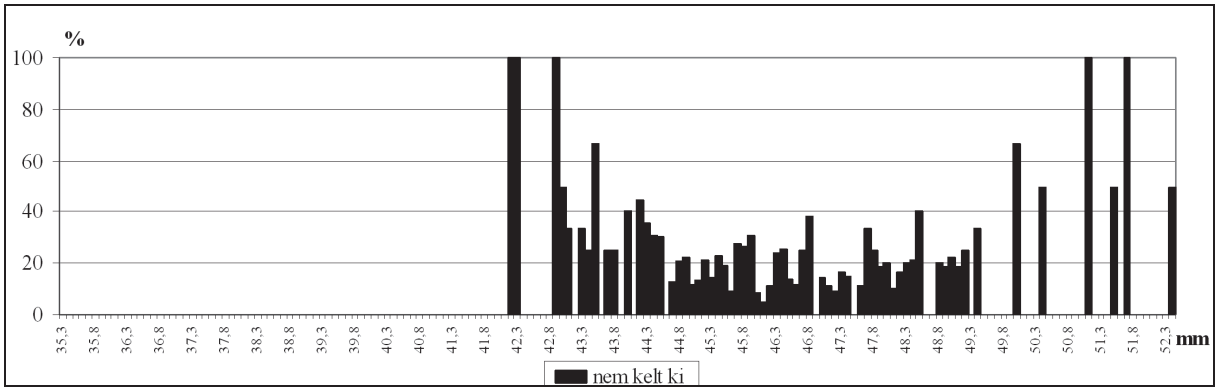
4. ábra: A királyfácán tojások fő paramétereinek eloszlása
(a) tojás tömeg, (b) tojás hossz, (c) tojás szélesség, (d) tojásindex
Figure 4: Distribution of three egg-parameters and egg's indices
(a) egg weight, (b) egg length, (c) egg breadth, (d) egg shape index

4.3. A TOJÁSPARAMÉTEREK ÉS A TERMÉKETLENSÉG/TERMÉKENYSÉG KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS

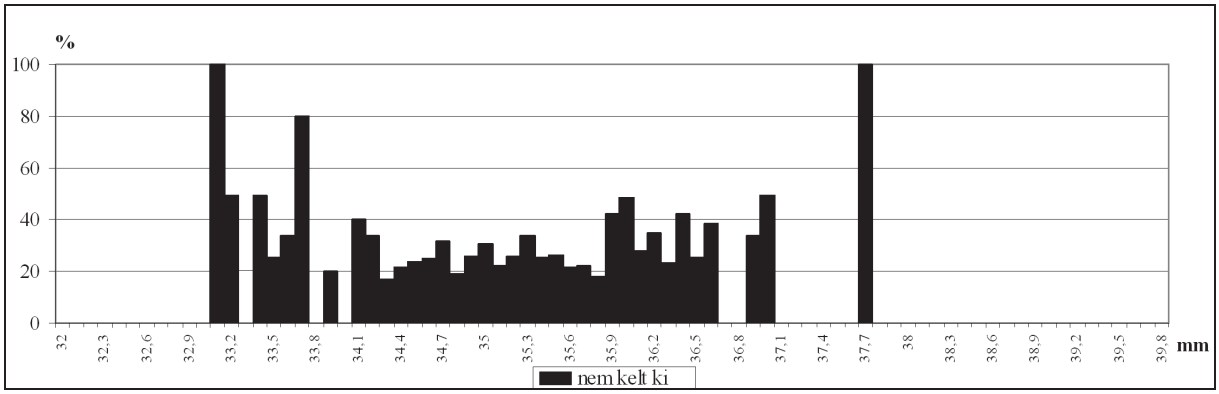
A négy jellemző tojásparaméter mérettartományaiban meghatározott terméketlenségi értékek (%) (**5-8. ábra**) eloszlása első megközelítésben a szélsőséges értékek kedvezőtlen hatásaira enged következtetni. A túl alacsony, vagy túl magas értékek jelentős valószínűséggel utalnak terméketlenségre.



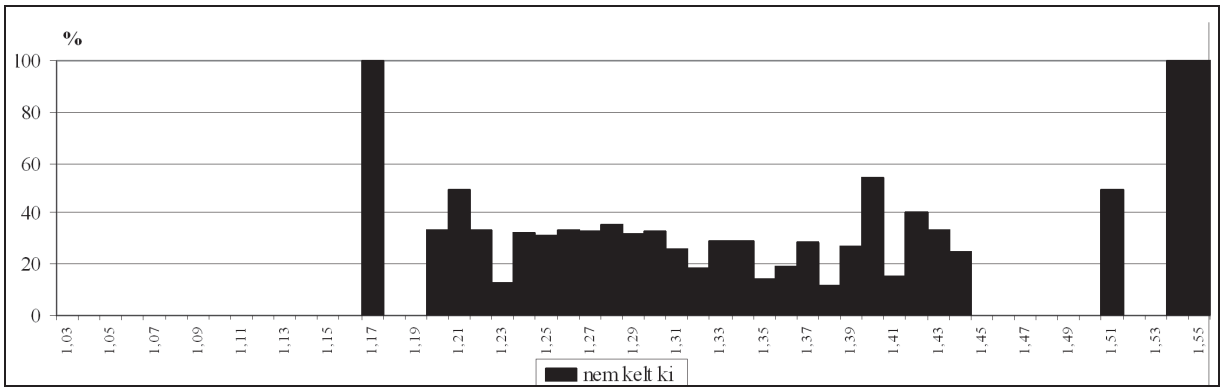
5. ábra: A tojástömeg és a terméketlenség közötti összefüggés
Figure 5: Connection between egg weight and egg infertility



6. ábra: A tojáshossz és a terméketlenség közötti összefüggés
Figure 6: Connection between egg length and egg infertility



7. ábra: A tojásszélesség és a terméketlenség közötti összefüggés
Figure 7: Connection between egg breadth and egg infertility

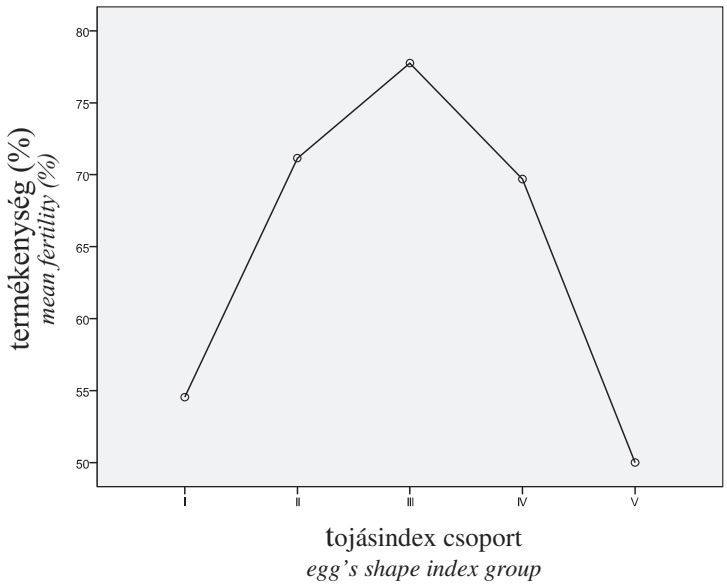


8. ábra: A tojásindex és a terméketlenség közötti összefüggés
Figure 8: Connection between egg shape index and egg infertility

A *tojás tömegének* a termékenységre gyakorolt hatását értékelve megállapítható, hogy. az egyes tömegcsoportok termékenysége között nem adódott eltérés (P=0,121 – F=1,688).

A további tojásparaméterek közül a hossz és a szélesség hatását vizsgálva nem sikerült szignifikáns összefüggést kimutatni a termékenységgel.

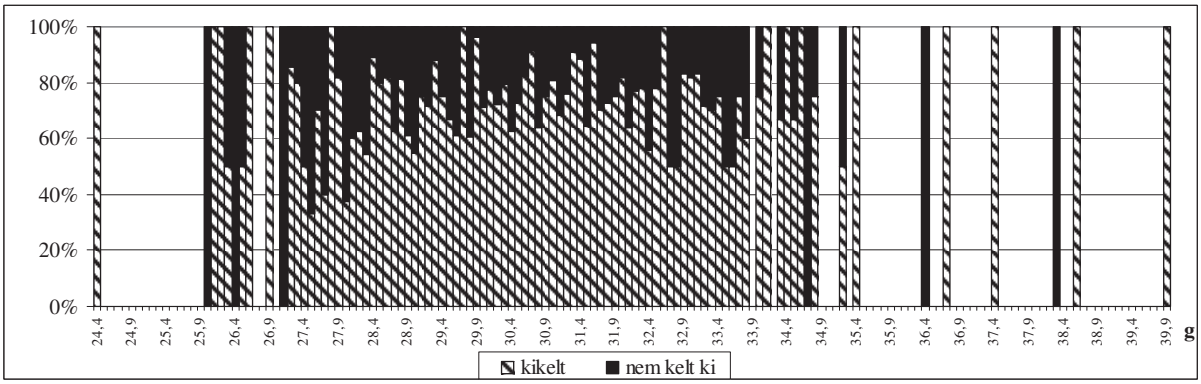
A két hosszúsági paraméter hányadosa, a *tojásindex* azonban jó mérőszám lehet a termékenység előrejelzésénél. 10%-os szignifikancia szint mellett mutatkozott különbség az V. csoportátlag között (P=0,061 – F=2,259). A legmagasabb átlagos termékenység (77,8%) a III. kategóriába sorolható tojásoknál tapasztalható (a tojásindex érték ebben a kategóriában 1,31-1,40 közötti). Ugyancsak magas az átlagos termékenység a II. valamint a III. kategóriában (71,1% ill. 69,7%), viszont az I. és az V. kategória csoportátlagához tartózó átlagos termékenység mintegy 23%-kal, illetve 28%-al kisebb az optimális kategóriához (III) tartozó termékenységi értéknél (**9. ábra**).



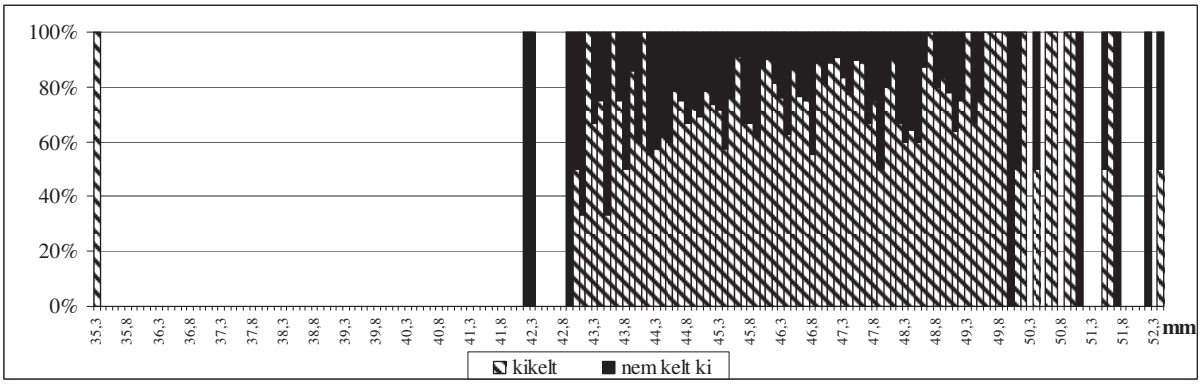
9. ábra: Tojásindex csoport átlag és a csoportokhoz tartozó átlagos termékenység (%)
Figure 9: Connection between mean of egg's shape index group and mean fertility (%)

4.4. A TOJÁSPARAMÉTEREK ÉS A KELTETHETŐSÉG KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS

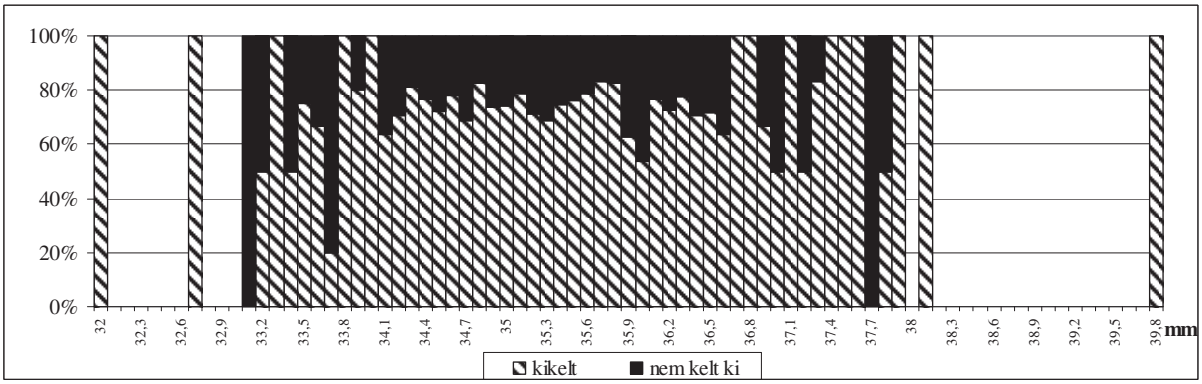
A négy jellemző tojásparaméter mérettartományaiban meghatározott keltethetőségi értékek (%) (**10-13. ábra**) eloszlása első megközelítésben a szélsőséges értékek kedvezőtlen hatásaira enged következtetni, azaz a túl alacsony, vagy túl magas értékek esetében jelentősen csökken a kelések aránya.



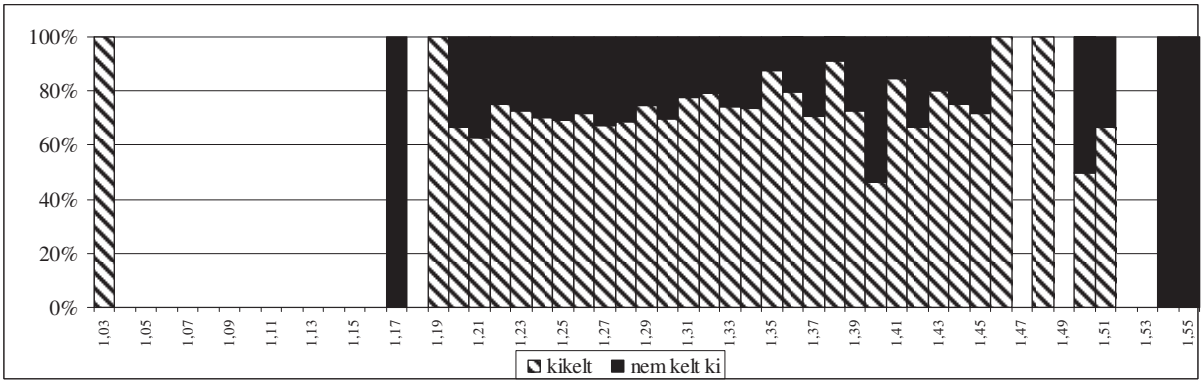
10. ábra: A tojástömeg és a keltethetőség közötti összefüggés
Figure 10: Connection between egg weight and hatchability



11. ábra: A tojáshossz és a keltethetőség közötti összefüggés
Figure 11: Connection between egg length and hatchability

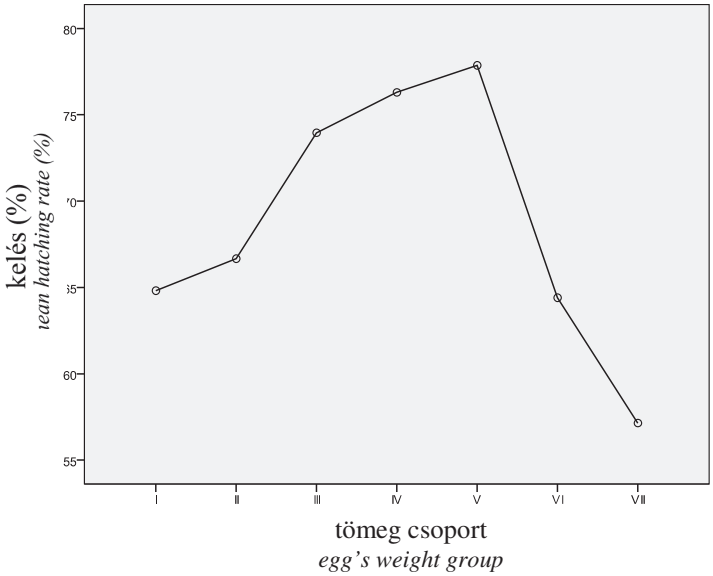


12. ábra: A tojásszélesség és a keltethetőség közötti összefüggés
Figure 12: Connection between egg breadth and hatchability



13. ábra: A tojásindex és a keltethetőség közötti összefüggés
Figure 13: Connection between egg shape index and hatchability

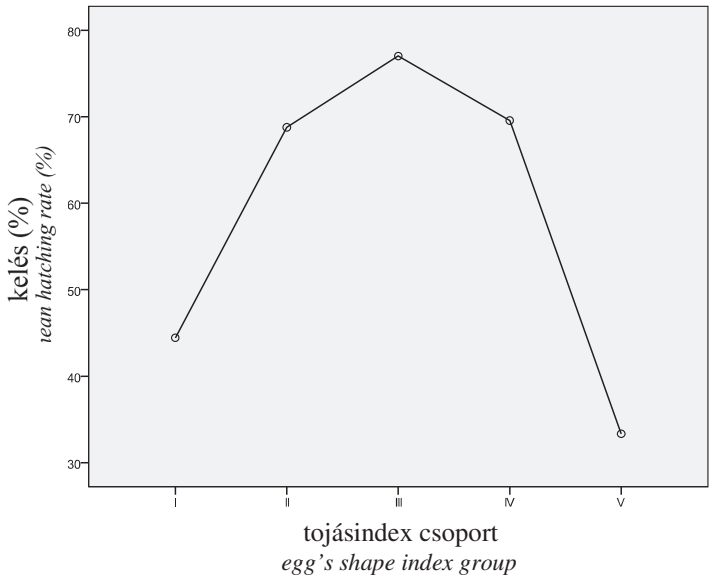
A tojás *tömegének* a kelésre gyakorolt hatását elemezve megállapítottuk, hogy 10%-os szignifikancia szint mellett különbség mutatkozott a csoportátlagok között (P=0,073; F=1,930). A magasabb átlagos kelési arány a III., IV. és az V. tömegcsoportokba tartozó tojásoknál tapasztalható (**14. ábra**). Mindezek alapján a királyfácán **esetében az optimális tojástömeg a 29,1-32,0 g tartományba esik**, az átlagos kelési arány 74-77,9% ebben az intervallumban.



14. ábra: Tömeg csoport átlag és a csoportokhoz tartozó átlagos kelési %
Figure 14: Connection between mean of egg's weight group and mean hatching rate (%)

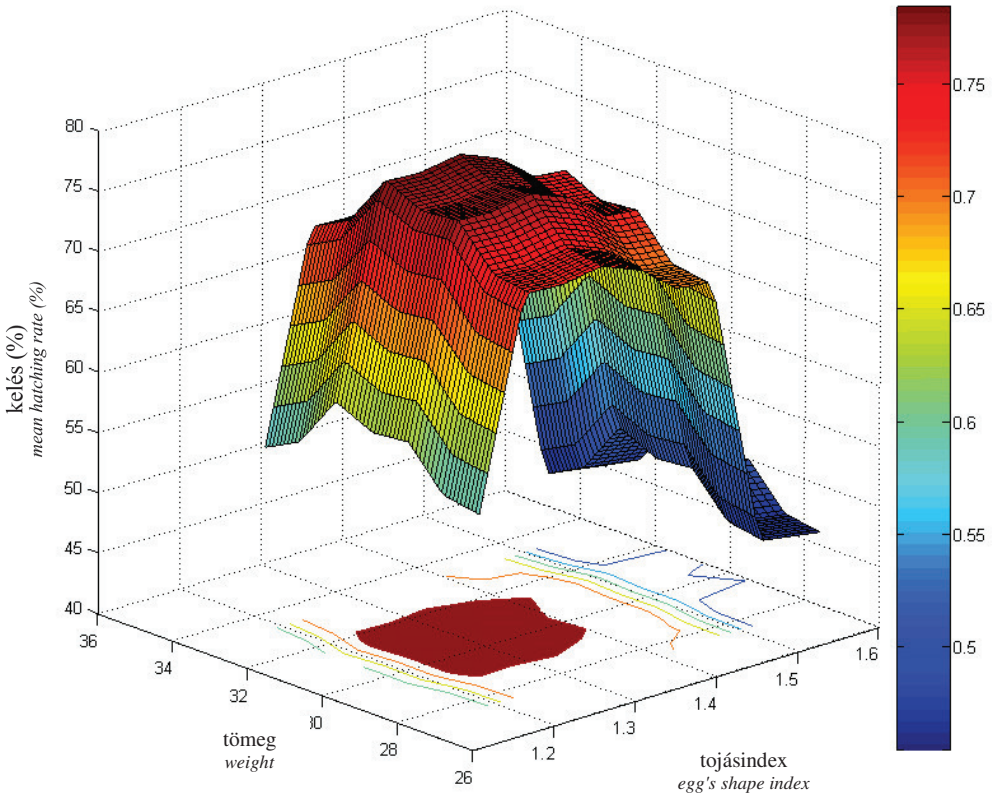
A további tojásparaméterek közül a hossz és a szélesség hatását vizsgálva nem sikerült szignifikáns összefüggést kimutatni a kelési arány esetében.

A *tojásindex* – kelési arány összefüggés hasonlóan alakul. A csoportátlagok 5%-os szignifikancia szint mellett eltérőnek adódtak (P=0,014; F= 3,125). A legoptimálisabb kelési arány (77,9%) a III. kategóriába eső tojások esetében tapasztalható (**15. ábra**). Ugyancsak magas, 70% körüli átlagos kelési arány tartozik a II. és IV. csoportok átlagaihoz.



15. ábra: Tojásindex csoport átlag és a csoportokhoz tartozó átlagos kelési %
Figure 15: Connection between mean of egg's shape index group and mean hatching rate (%)

A tömeg és a tojásindex összegzett hatását vizsgálva az átlagos kelési arányra (**16. ábra**) látható, hogy az optimális tartományt (75% feletti kelési arány) a tömeg és a tojásindex tengelyei által meghatározott síkban a bordó színű terület reprezentálja. ***Ez nagyjából a 29-30 gr tömegű, 1,2-1,4 tojásindexű királyfácán tojásokat jelenti.***



16. ábra: Tojásindex csoport átlag és a csoportokhoz tartozó átlagos kelési %
Figure 16: Connection between mean of egg's shape index group, mean of egg's weight group and mean hatching rate (%)

4.5. A TOJÁSOK TERMÉKETLENSÉGE ÉS A KELÉSI ARÁNY

Április 13. és június 17. között **4737** királyfácán tojás került 10 berakással a keltetőbe. A hatodik napon végzett lámpázások során **1053** tojást – a berakott tojások **22,2%**-át – találták terméketlennek. A 24. napon **2879** tojás kelt ki, a berakott tojások **60,8%**-a, ami azt is jelentette, hogy **805** tojás a 6. napi lámpás ellenőrzés és a kelés közti 18 napban befulladt, embriói elpusztultak. Ez az embrió mortalitás a tojások **17,0%**-át érintette (**1. táblázat**).

A *kilámpázott/terméketlen tojások aránya* a teljes szaporodási/keltetési ciklusban 12,1-47,7% között változott. A legalacsonyabb terméketlenséget május első felében észleltünk (12,1-17,4%). A tojástermelés első hónapjában (20,6-23,0%) majd a legkedvezőbb értékeket mutató időszakot követően ennél magasabb értékeket találtunk. A termelés utolsó periódusában a tojásoknak csaknem fele (47,7%) már terméketlen volt.

A keltetés során *befulladt tojások aránya* 10,3-24,3% között változott az egyes keltetési szakaszokban. A viszonylag szűk intervallum és annak tendenciamentes megjelenése a keltetés kiegyenlítettségére éppen úgy utal, mint a keltethetőség termelési cikluson belüli hasonlóságára.

A *kelési arány* azonban kétséget kizáróan megmutatja, hogy a korai tojások keltethetősége, kelési aránya, következőképpen biológiai értéke igen magas (65,2-68,9%), ezt követően azonban a kelési eredményekben egyenletes csökkenés mutatható ki oly mértékben, hogy június végi kelési eredmény már nem éri el az 50%-ot (42,0%).

1. táblázat: A királyfácán keltetési eredményei

Table 1: The hatching results of Reeves's Pheasant

Dátum	**Gépbe helyezés** *Loaded eggs*	**6. napon kilámpázva** *Losses after candling on 6th days*		**Befulladás** *Losses during incubations*		**Kelés** *Hatched chicks*		
	példány *number*	**példány** *number*	**%**	**példány** *number*	**%**	**dátum**	**példány** *number*	**%**
Április 13.	652	150	**23.0**	77	**11.8**	Május 8.	425	**65.2**
Április 22.	652	134	**20.6**	69	**10.6**	Május 17.	449	**68.9**
Április 29.	530	64	**12.1**	116	**21.9**	Május 24.	350	**66.0**
Május 6.	489	85	**17.4**	79	**16.1**	Május 31.	325	**66.5**
Május 13.	592	103	**17.4**	139	**23.5**	Június 7.	350	**59.1**
Május 20.	489	113	**23.1**	91	**18.6**	Június 14.	285	**58.3**
Május 27.	423	123	**29.1**	55	**13.0**	Június 21.	245	**57.9**
Június 3.	440	104	**23.6**	108	**24.6**	Június 28.	228	**51.8**
Június 10.	294	93	**31.6**	53	**18.0**	Július 5.	148	**50.3**
Június 17.	176	84	**47.7**	18	**10.3**	Július 12.	74	**42.0**
Összesen *Total*	**4737**	**1053**	**22.2**	**805**	**17.0**	**Összesen** *Total*	**2879**	**60.8**

4.6. A CSIBÉK TÚLÉLÉSI MINTÁZATA A NEVELÉS SORÁN

A vizsgálatba vont 1980 királyfácán csibe 6 hetes korig történő túlélését – azaz a nevelés eredményességét – vizsgálva megállapítható, hogy azok 36,0%-a érte meg a 42 napos kort. Az természetes, hogy van egyfajta – alkalmasint faji – érzékenység csibekorban, tehát az várható, hogy a mortalitás magas az első hathetes életkorban. A vizsgálatok ugyanakkor világos tendenciát mutatnak arra vonatkozóan, hogy a tojástermelés előrehaladtával párhuzamosan csökken a túlélési valószínűség. Ez összecseng mind a terméketlenség, mind a keltethetőség termelési időszakon belüli változásával (**2. táblázat; 17. ábra**).

2. táblázat: A nevelt királyfácán csibék túlélési mintázata
Table 2: The survival pattern of hand reared Reeves's Pheasant chicks

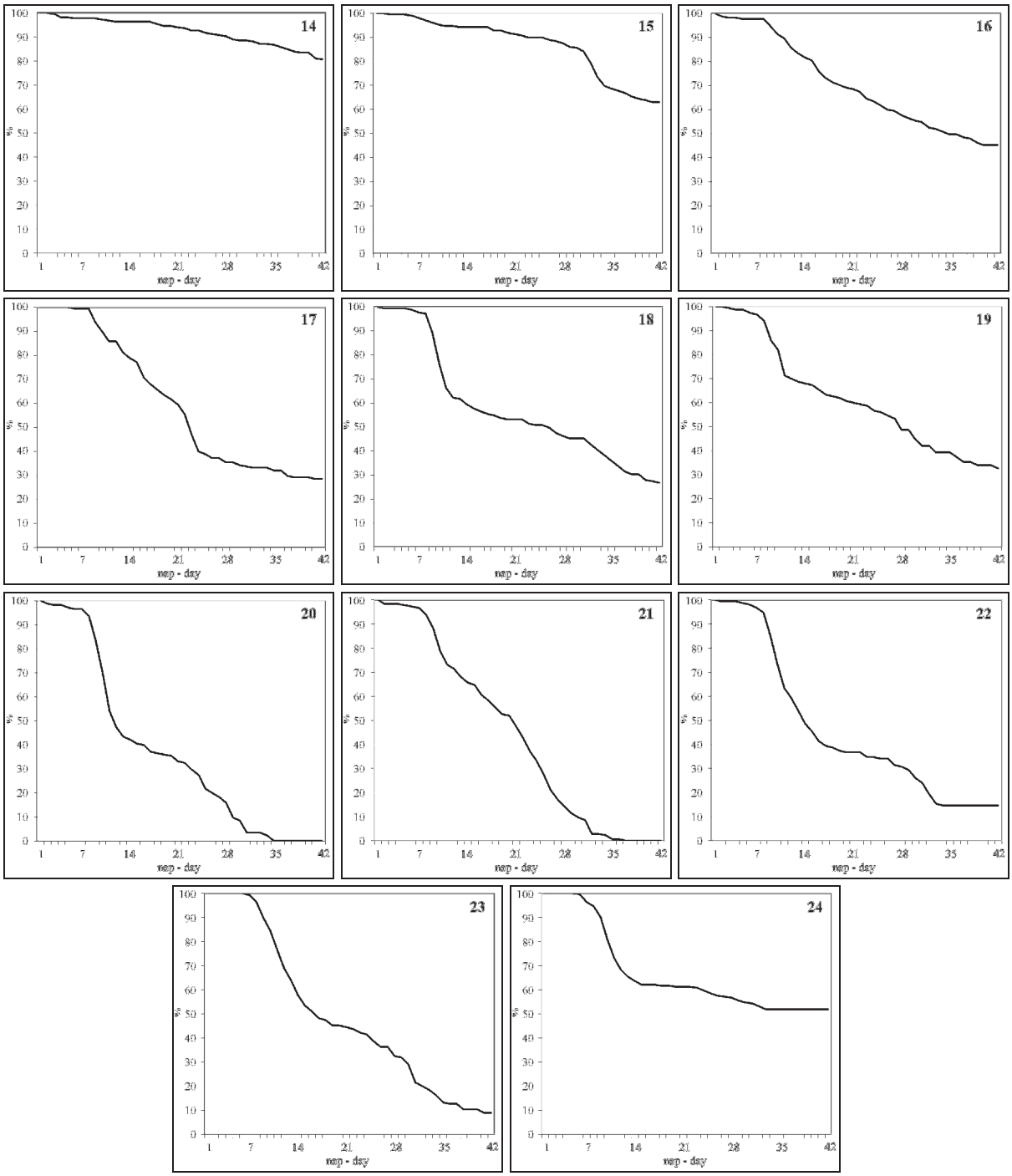
		1	7	14	21	28	35	42
14	**pd – nr**	217	212	209	204	196	188	175
	%	100	98	96	94	90	87	81
15	**pd – nr**	208	204	196	190	182	143	131
	%	100	98	94	91	88	69	63
16	**pd – nr**	175	171	143	120	101	87	79
	%	100	98	82	69	58	50	45
17	**pd – nr**	175	174	138	104	62	56	50
	%	100	99	79	59	35	32	29
18	**pd – nr**	175	171	104	93	81	63	47
	%	100	98	59	53	46	36	27
19	**pd – nr**	150	145	102	90	73	59	49
	%	100	97	68	60	49	39	33
20	**pd – nr**	175	169	74	58	28	0	0
	%	100	97	42	33	16	0	0
21	**pd – nr**	175	169	115	83	25	1	0
	%	100	97	66	47	14	1	0
22	**pd – nr**	150	145	73	55	46	22	22
	%	100	97	49	37	31	15	15
23	**pd – nr**	135	134	78	60	44	18	12
	%	100	99	58	44	33	13	9
24	**pd – nr**	245	236	156	150	139	127	127
	%	100	96	64	61	58	52	52

Amíg a tojásrakás kezdeti időszakából származó csibéknél 63-81%-os a hathetes kori túlélés, addig annak leszálló ágában 0-15%. E tény biológiailag is jól értelmezhető, bár az is kétségtelen, hogy a tartás és takarmányozás alapvetően meghatározza – olykor drasztikus mértékben módosíthatja – a túlélés mértékét. Látható, hogy királyfácán esetében is (hasonlóan a *Phasianus colchicushoz*) a 2-3. hetek jelentik a kritikus időszakot.

14. csoport – május 8. : 217 csibe – **81%**
15. csoport – május 8. : 208 csibe – **63%**
16. csoport – május 24. : 175 csibe – **45%**
17. csoport – május 24. : 175 csibe – **40%**
18. csoport – május 31. : 175 csibe – **27%**
19. csoport – május 31. : 150 csibe – **33%**
20. csoport – június 7. : 175 csibe – **0%**
21. csoport – június 7. : 175 csibe – **0%**
22. csoport – június 14. : 150 csibe – **15%**
23. csoport – június 14. : 135 csibe – **9%**
24. csoport – június 21. : 245 csibe – **52%**

A tapasztalatok szerint a kelésgyenge egyedek ebben az időszakban szelektálódnak ki, illetve a kifutóba történő kiengedés ebben az időszakban növeli meg az *E. coli* fertőzés kockázatát (lásd előbb). Utóbbi esetben a külső időjárási tényezők is jelentős befolyással bírnak.

Talán a jobb odafigyeléssel, talán más, nem ismert okkal magyarázható, hogy a június végén júliusban nevelt utolsó csoport esetében magas, 52%-os volt a hathetes túlélési arány, mértékében a termelési időszak kezdeti magas értékeihez közelítve.

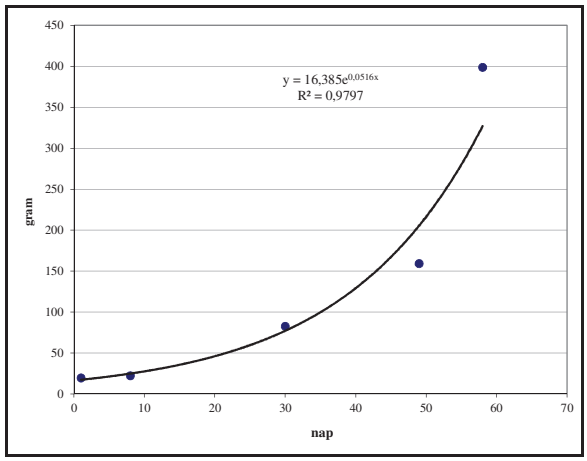


17. ábra: A nevelt királyfácán csibék túlélési mintázata
Figure 17: The survival pattern of hand reared Reeves's Pheasant chicks

4.7. A CSIBÉK FEJLŐDÉSMENETE

A csibék fejlődésmenetének, tömeggyarapodásának kimutatása érdekében 1990. július 4-én különböző korú csibék testtömegét mértük le gramm pontossággal az alábbi mintaszámok mellett: 1. napos n=30; 8 napos n=30; 30 napos n=12; 49 napos n= 20; 58 napos n=2. Az értékek a kis elemszámok miatt csak tájékoztató jellegűek.

Az első napos csibék testtömege 19,3 gramm volt., ami egy hét után sem változott lényegesen (22,0 gramm). A 30 napos csibék átlagtömege 82,3 gramm volt, ami az 50. napra158,9 grammra, az 58. napra pedig 398,5 grammra emelkedett (**18. ábra**). Az exponenciális növekedési görbe mutatja, hogy a faj esetében a 2-3 hét a kritikus abban az értelemben, hogy a posztnatális konszolidáció után ekkor indul meg egy intenzív gyarapodás. A tartás és takarmányozás tekintetében is ez a kritikus időszak.



18. ábra: Nevelt királyfácán csibék testtömeg-gyarapodásának dinamikája
Figure 18: Dynamics of weight increase of hand reared Reeves's Pheasant chicks

5. MEGVITATÁS

Mivel a királyfácán vonatkozásában viszonylag kevés publikáció áll rendelkezésre, ezért eredményeinket más szárnyasvadfajok hasonló paramétereivel is összevetjük.

Az általunk vizsgált királyfácán állomány esetében az első tojás lerakásának ideje március 28., az utolsó tojás lerakásának ideje pedig június 25. volt. A perzisztencia hossza **90** nap, ezen belül az 50%-os termelési szintet meghaladó intenzív időszak április 13. és május 31. közé esően **48** nap volt. Az egy tojóra jutó átlagos tojástermelés **35,3** tojás, a termelési index **0,39** volt. Csehországban (Šilhérovice), 1976-ban végzett vizsgálatok szerint (POKORNY & PIKULA,1986; 1987) március 27 és június 7 között történt tojásrakás, a perzisztencia hossza tehát **71-74** nap volt, tehát lényegesen rövidebb, mint vizsgálatunk során.

Magyarországi vizsgálatok szerint (NAGY *et al*., 1983) a *fácán* (*Phasianus colchicus*) perzisztencia hossza átlagosan 87,46 nap, az intenzív termelési időszak hossza átlagosan 56,8 nap volt. Ugyanezek az értékek a *fogoly* (*Perdix perdix*) esetében 81-82 nap illetve 49,7 nap, a *tőkés réce* (*Anas platyrhynchos*) esetében pedig két telepen 104 és 133 nap, illetve 53 és 70 nap voltak. Az egy tojóra jutó tojástermelés és termelési index a *fácánnál* 46,72 tojás, ill. 0,532; a *fogoly* esetében 45,34 tojás, ill. 0,549; a *tőkés récénél* 47,7 és 53,5 tojás, ill. 0,400 és 0,430 voltak. Megállapítható, hogy a királyfácán említett paraméterei a *Phasianus colchicusnál* kimutatott értékekhez állnak a legközelebb.

Vizsgálatainkban 1000 db királyfácán tojás átlagos értékei 46,28 × 35,27 mm illetve 30,21 gramm voltak. DELACOUR (1977 idézi JOHNSGARD, 1999) szerint a faj tojásainak átlagos mérete 46 × 37 mm, friss tömege 34,8 gramm, ami lényegében megegyezik az általunk vizsgált populáció tojásadataival.

Mivel a tojástömeg egy könnyen és pontosan mérhető paraméter, számos kutatás foglalkozik a tömeg és a termékenység valamint kelési arány összefüggéseivel. Általánosságban elmondható, hogy tyúk- és récefélék esetében az átlagos, ill. átlagértékhez közeli tömegű tojásoknál várható magasabb kelési arány (BRAH *et al*. 1999, NARUSHIN & ROMANOV 2002). NORDSKOG & HASSAN (1971) Leghorn baromfi esetében az optimális tojástömeget 50 gramm körülinek állapították meg. Az optimálisnál 10 grammal nehezebb tojásoknál a kelési arány 10,7%-al, míg a 10 grammal könnyebb tojásoknál 3,9%-al csökkent. A királyfácán esetében az átlagos tojástömegtől (IV tömegcsoport) való néhány grammos eltérés már nagymértékben csökkentheti a kelési arányt. Az átlagosnál 3 grammal nehezebb tojások esetében 19%-al, míg az átlagosnál 3 grammal könnyebb tojásoknál 12%-al kisebbnek adódott az átlagos kelési arány.

A túl keskeny valamint a túl „kerek" tojások esetében a kelési arány jelentősen lecsökken. Ez többek közt azzal is magyarázható, hogy a fejlődési ciklus vége felé az embrió változtatja axiális orientációját (HAMBURGER & HAMILTON 1951), s ez a folyamat a nem megfelelő alakú tojásban akadályozott. Más fajokkal (pézsmaréce – *Cairina moschata f. domestica*, japán fürj – *Coturnix japonica*) végzett vizsgálatok (HARUN *et al*. 2001, SHARMA & VOHRA 1980) azt mutatták, hogy az átlagostól eltérő formájú tojások esetében a kelési arány a hosszabb-keskenyebb (tehát nagyobb tojásindexű) tojások esetében volt magasabb. A vizsgált 800 tojás alapján, a királyfácán esetében ennek épp az ellenkezője volt tapasztalható (bár ezt az eredményt a kis mintaszám miatt fenntartással kell kezelni). Az V. index-csoporthoz tartozó kelési arány 33,3%, míg az I. csoportnál 44,4% átlagos kelés adódott.

Vizsgálatunkban a 4737 királyfácán tojás **22,2%**-a bizonyult terméketlennek. A cseh vizsgálatban (POKORNY & PIKULA,1986) a termékenységi arány 48-84% között változott, átlagosan 73,6%-nak adódott. A **26,4%**-os terméketlenség közel áll az általunk észlelt 22,2%-hoz.

A 24. napon a keltetett tojások **60,8%**-a kelt ki, így az embrió mortalitás a tojások 17,0%-át érintette. A korai tojások keltethetősége, kelési aránya, következőképpen biológiai értéke igen magas (65,2-68,9%), ezt követően egyenletes csökkenés mutatható ki oly mértékben, hogy június végi kelési eredmény már nem éri el az 50%-ot (42,0%). A cseh vizsgálatban (POKORNY & PIKULA,1986) a keltetés eredménye **55,1%** (28,3–65,6%) volt, a saját érékein tehát nagyobb sikert (60,8%) mutattak. Ha a keléseredményt a termékeny tojásokhoz viszonyítjuk, akkor az az érték Csehországban **74,9%**-nak, saját vizsgálatunkban – hasonlatosan – **78,2%**-nak adódott.

A vizsgálatunk során a királyfácán csibék (n=1980) 6 hetes korig történő túlélését – azaz a nevelés eredményességét – 36,0%-ban határoztuk meg, a cseh vizsgálatok ennél lényegesen jobb (80%) értéket adtak (POKORNY & PIKULA, 1986).

Az első napos csibék testtömege 19,3 gramm volt, ami egy hét után sem változott lényegesen (22,0 gramm). A 30 napos csibék átlagtömege 82,3 gramm volt, ami az 50. napra158,9 grammra, az 58. napra pedig 398,5 grammra emelkedett. JOHNSGARD (1999) RIMLINGER (pers. comm.) állatkerti tapasztalatai alapján az első napos királyfácán csibék testtömegét 21,8 grammban, 35 napos korban átlagosan 200 grammban állapította meg, ami kétségtelenül magasabb a nálunk észlelteknél, s valószínűsíthetően az állatkerti kis egyedszámból fakadó hatékonyabb gondoskodás eredménye.

Összességében megállapítható, hogy az elemzett hazai királyfácán tenyésztés biológiai és technológiai paraméterei, a keltetés és nevelés eredményessége lényegében nem tért el az összehasonlításba vont vizsgálatoknál tapasztalt értékektől.

IRODALOMJEGYZÉK

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2001): *Threatened birds of Asia: the BirdLife International Red Data Book.* Cambridge, UK: BirdLife International

BRAH, G. S., CHAUDHARY, M. L. & SANDHU, J. S. (1999): Analysis of relation of egg weight with embryonic mortality, hatching time, chick weight and embryonic efficiency in chickens. *Indian Journal of Poultry Science* **34**: 308-312.

CRAMP, S. & SIMMONS, K. E. L. (eds.) (1980): *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic.* Volume II. *Hawks to bustards.* Oxford University Press, Oxford, 695 pp.

FARAGÓ S. (2000): Az IUCN Vörös Lista kategóriái. Globális, regionális és nemzeti szintű megközelítés. In: FARAGÓ, S. (szerk.): *Gerinces állatfajok védelme*. Természetvédelmi Szakmérnöki Jegyzet. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, 5–40.

FULLER, R. A. & GARSON, P. J. (eds.) (2000): *Pheasants. Status, Survey and Conservation Action Plan 2000-2004.* WPA/BirdLife/SSC Pheasant Specialist Group. IUCN, Gland. Switzerland and Cambridge, UK and the World Pheasant Association, Reading, UK. vii + 68 pp.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., BAUER, K. M. & BEZZEL, E. (eds.) (1994): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas.* Band 5. Galliformes und Gruiformes. 2., durchgesehene Auflage. AULA-Verlag, Wiesbaden. 699 p.

HAMBURGER, V. & HAMILTON, H. L. (1951): A series of normal stages in the development of the chick embryo. *Journal of Embryology & Experimental Morphology* **88**: 49–92.

HARUN, M. A. S., VEENEKLAAS, R.J., VISSER, G.H. & VAN KAMPEN, M. (2001): Artificial incubation of Muscovy duck eggs: why some eggs hatch and others do not. *Poultry Science* **80**: 219–224. http://dx.doi.org/10.1093/ps/80.2.219

DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. & SARGATAL, J. (eds.)(1994): *Handbook of the Birds of the World. Vol. 2. New World Vultures to Guineafowls.* Lynx Edicions, Barcelona, 638 pp.

HOWMAN, K. C. R. (1996): *Introduction to Ornamental Pheasants*. The World Pheasant Association, UK & Hancock House Publishers, Surrey & Blaine, 122 p.

JOHNSGARD, P. A. (1999): *Pheasants of the World. Biology and Natural History.* Swan Hill Press, Second Edition, 398 pp.

MATHWORKS (2008): *MATLAB. version R2008A*. MathWorks, Natick, Massachusetts, USA.

NAGY, E., HLUBIK, I. & HAVAS, A. (1983): Studies ont he reproductive potentiality of Pheasants, Partridges and Wild Ducks. In: HELL. P. (ed.): *Proceedings from XVIth IUGB Congres,* Vysoké Tatry, Strbské Pleso, CSSR II. pp. 725-734.

NARUSHIN, V. G. & ROMANOV, M. N. (2002): Egg physical characteristics and hatchability. *World's Poultry Science Journal* **58** (3): 297–303. http://dx.doi.org/10.1079/WPS20020023

NIETHAMMER, G. (1963): *Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa.* Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 319 pp.

NORDSKOG, A.W. & HASSAN, G.M. (1971): Direct and maternal effects of egg-size genes on hatchability. *Genetics* **67**: 267–278.

POKORNÝ, F. & PIKULA, J. (1986): Biology of *Syrmaticus reevesii*. *Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemoslovacae Brno* **20** Nova Series (2): 1–66.

POKORNÝ, F. & PIKULA, J. (1987): Artificial breeding, rearing and release of Reeves pheasant (*Syrmaticus reevesi*) in Czechoslovakia. *Journal of the World Pheasant Association* **12**: 75–80.

SINKOVITSNÉ HLUBIK, I. (1981): A zárttéren tenyésztett szárnyasvadfajok (fácán, vadkacsa) tojástermelőképességét jellemző paraméterek. *Vadbiológiai Kutatás* **27**. *Nimród Fórum* 1981. március, pp. 3–7.

SHARMA, P. K. & VOHRA, P. (1980): Relationship between egg weight, shape index and fertility and hatchability of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs. *Indian Journal of Poultry Science* **15**: 5–10.

SPSS (1999): SPSS Base 10.0. SPSS Incorporation, Chicago.

A LAJTA PROJECT FÜRJ (*Coturnix coturnix* LINNAEUS, 1758) ÁLLOMÁNYÁNAK VIZSGÁLATA A 2013-2014 IDŐSZAKBAN

Németh Tamás Márton, Winkler Dániel & Faragó Sándor

Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet, Erdőmérnöki Kar, Nyugat-magyarországi Egyetem
9400 Sopron, Ady Endre u. 5.
University of West Hungary, Institute of Wildlife Management and Vertebrate Zoology
H-9400 Sopron, Ady Endre str. 5., Hungary.

ABSTRACT

NÉMETH T. M. *et al.* (2014): THE COMMON QUAIL (*Coturnix coturnix* LINNAEUS, 1758) POPULATION OF THE LAJTA PROJECT DURING THE PERIOD OF 2013-2014. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 125–134. http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.125
Common quail counts were carried out in the LAJTA Project (Moson Plain, Western Hungary) during the period of 2013-2014. The study period extended to the whole breeding season in both years. The survey was based on counting of singing males which took place once a month. The visits started at dawn. In 2013 we detected 1,31 males/100 ha quail density, while in 2014 a slight decrease was observed (1,14 males/100 ha).

KULCSZAVAK: fürj, állománybecslés, LAJTA Project
KEY WORDS: Common quail, population estimate, LAJTA Project

1. BEVEZETÉS

Napjainkban a természetvédelmi biológia egyik legfontosabb kérdésévé vált az európai agrártájhoz kötődő madarak („farmland birds") elmúlt évtizedekben megfigyelt állománycsökkenése (SIRIWARDENA *et al*., 1998; DONALD *et al*., 2001; GREGORY *et al*., 2005; BENTON, 2007; RIEF *et al*., 2008). A változás okaként elsődlegesen a mezőgazdaság intenzifikációját – nagytáblás kultúrák, nagymértékű gépesítés, túlzott legeltetés – jelölik meg legtöbben (CHAMBERLAIN & FULLER, 2000; TSCHARNTKE *et al*., 2005; DONALD *et al*., 2006). Természetesen az egyes országokban illetve a különböző madárfajok esetében is eltérések mutatkoznak, így a bekövetkezett változások folyamatának megértéséhez mélyebb elemzésekre van szükség (WRETENBERG *et al*., 2006; TRYJANOWSKI *et al*., 2011).

A fürj (*Coturnix coturnix*) széles elterjedési területtel rendelkezik. A fácánfélék (Phasanidae) családjának egyetlen olyan képviselője, amely hosszútávú vonulóként a Száhel öv füves területein telel (CRAMP, 1980). Az 1900-as évek elejéig általános elterjedt volt Európa-szerte. Állománycsökkenésére már a 19. század végén felfigyeltek (GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1973), KEVE *et al*. (1953) az 1920-as évekre datálják erőteljes európai megfogyatkozásának kezdetét. A csökkenés okait a vonuló madarak túlzott vadászatában (SCHENK, 1907; MOREAU, 1951), a mezőgazdaságban végbement változásokban (CRAMP, 1980), illetve a telelő területen bekövetkezett aszályos periódusokban (PERENNOU, 2009) kereshetjük. Az 1940-es években néhány európai országban, például a Skandináv országokban és a Brit-szigeteken kisebb állománynövekedés volt megfigyelhető (WESTERSKOV, 1947; MOREAU, 1956), majd 1970–1990 között újabb csökkenést észleltek Észak- és Közép-Európa legtöbb országában (PUIGCERVER *et al*., 2012). A populáció változásának mértéke azonban sajnos nem ismert, mivel összeurópai viszonylatban korábban

nem álltak rendelkezésre megfelelő egyedszámbecslési adatok (PERENNOU, 2009). RODRÍGUEZ–TEIJEIRO *et al*. (2010) szerint az 1990-es években csak Délkelet-Európában folytatódott a csökkenés, míg Észak- és Közép-Európában gyenge növekedésnek indult az állomány. SANDERSON *et al*. (2006) az 1970–1990 közötti időszak állománycsökkenését statisztikailag szignifikánsnak értékelték. A fürj felmérések módszertani különbségei (PERENNOU, 2009) és az ellentmondó adatközlések (PUIGCERVER *et al*., 2012) miatt az elmúlt évtized trendjét nehéz megállapítani.

A fürj európai állománynagyságát korábban 2,8–4,7 millió párra becsülték (BIRDLIFE, 2004). A legutóbbi felmérések alapján a populáció nagysága 2,8–5,5 millió éneklő kakas egyed (PERENNOU, 2009), ami 1,4–2,75 millió párnak tekinthető.

Magyarországi viszonylatban a fürjet CHERNEL (1899) teljesen közönséges, sőt vonuláskor akár nagy tömegben is megjelenő fajnak említette a 19. század végén, bár már ezidőtájt is találunk utalást a faj hazai állománycsökkenésére. BÁRSONY (1897) elkeseredett hangvételben eképpen ír a fürj állományáról: *„… éppoly rohamosan fogynak, mint az erdei szalonkák. Ha ily mértékben apad a számuk, egy emberöltő múlva már csak ritkaságképen lő majd a jövő generáczió egyet-egyet. Ha a fürjnek nemzetközi védelmet nem tudunk biztosítani, amire pedig semmi kilátás sincs, akkor bizonyos, hogy végképen kipusztul."* Éppen emiatt a hazai populáció nagysága az 1900-as évek elejétől fontos kérdés lett a hazai ornitológusok és vadászok körében (TARJÁN, 1906; SCHENK, 1907; SZEMERE, 1910), ugyanakkor felmérésekből származó pontos számadatokról nincs információnk ebből az időszakból. Terítékadatok alapján a fürj állománymérete nagyfokú csökkenést mutatott az 1895–1905 közötti időszakban (SCHENK, 1907). KEVE *et al*. (1953) szerint a II. Világháború alatt "javult" az állománya. A hazai legmagasabb terítéknagyság 1884–1913 között nem érte el a 218 000-es példányt (FARAGÓ, 2009).

Az 1954-es madárvédelmi rendeletben a fürj már nem szerepelt a vadászható fajok között, majd 1971-ben a védett fajok listájára került (BANKOVICS *et al.*, 1989). Állományát korábban 20 000–25 000 párra (MÁRKUS, 1998), majd az 1999–2002 közti időszak alapján 74 000–90 000 párra becsülték (MME NOMENCLATOR BIZOTTSÁG, 2008). Fészkelő állományának eloszlása egyenetlen (FARAGÓ, 2002).

A fürj mindenekelőtt a nagy kiterjedésű nyílt, fa és cserje nélküli élőhelyeket kedveli (GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1973; CRAMP, 1980), így feltehetőleg a füves puszták, illetve a gyérebb állományú erdős puszták madara. Válaszul eredeti élőhelyei megfogyatkozására és átalakulására (agrár térhódítás), sikerrel alkalmazkodott a különböző mezőgazdasági kultúrákhoz, ilyenek például a gabonafélék és pillangósok (CRAMP, 1980). Ezzel a fürj az agrártájak jellemző madarává vált (UDVARDY, 1941; GEORGE, 1990; GUYOMARC'H *et al*., 1998; SARDÀ-PALOMERA *et al*., 2012).

Magyarország agrár ország, a mezőgazdasági területek nagysága 65,5% (ÁNGYÁN *et al*. 2003). Hazánkban az 1950-es években bekövetkezett gazdasági változások természetesen kihatottak a mezőgazdaságra is. A kis családi gazdaságok helyett termelőszövetkezetek jöttek létre (ÁNGYÁN *et al*., 2003). Az ezt követő évtizedekben újabb intezifikáció indult meg (nagyfokú vegyszerhasználat, nagytáblás művelés), ami a hazai másodlagosan agrárterületekhez kötődő madarak állománycsökkenését okozta az 1970-es és az 1980-as években (BÁLDI & FARAGÓ, 2007).

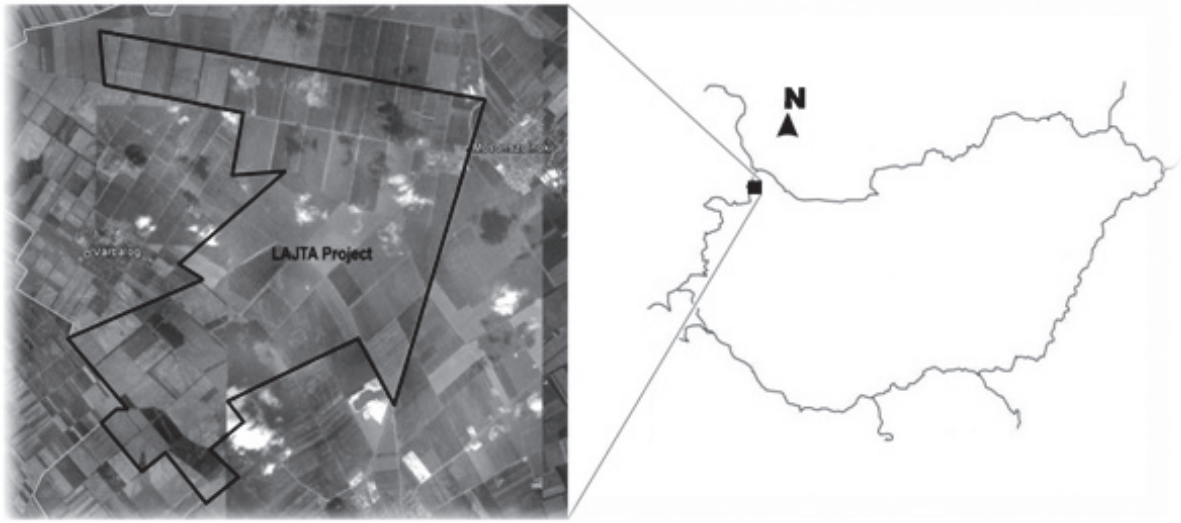
A fürj hazai szakirodalmában többnyire csak faunisztikai publikációk lelhetők fel (SZŰTS, 1898; BARTHOS, 1917; KÜLLEY, 1924; BÁN & IGMÁNDY, 1939; KEVE, 1955; RAPOS, 1957; KOVÁCS, 1966; DEBRECENI *et al.*, 1990; FARAGÓ, 2001, 2012a; KOVÁCS, 2005), konkrét állományfelmérésről kevesen számolnak be (TAR & ECSEDI, 2004). Ezen okból kifolyólag kezdtük el a fürj szisztematikus állományfelmérést a LAJTA Project területén, amellyel célunk egy hosszútávú monitoring vizsgálat egy agrár ökoszisztéma rendszerben. Jelen tanulmányban az első két (2013-2014) év eredményeiről számolunk be.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. Vizsgálati terület

A LAJTA Project 1992-ben indult, amelynek keretében egy 3065 ha-os területet jelöltek ki a Mosoni-síkság déli határa mentén, Jánossomorja, Mosonszolnok és Várbalog települések között mentén (**1. ábra**), ahol intenzív, nagyüzemi mezőgazdasági művelés folyik. A hosszú távú, több szempontú monitoring a vadfajok és az agrárkörnyezet kapcsolatát vizsgálja (FARAGÓ, 2012b). A földhasználatra itt is az intenzív nagyüzemi növénytermesztés (átlag 45-50 ha-os táblanagyság) és a szántók túlsúlya jellemző. A területen 13 főbb élőhelytípust különböztetünk meg, amelyből a vizsgálat szempontjából a gyepek, ugarok és szántók érdekesek.

A vizsgált területen található gyepsávok nem hasznosított területek, nagyságuk 1 ha, amelyek a szukcessziós folyamat révén alakultak ki (FARAGÓ, 2012b). A szántóterületek nagysága 2810 ha, a termesztett növények a vizsgálati időszakokban változnak. Az adott évre vetésterv készül, amit a project munkatársai tényleges havi vetésterület térképen pontosítanakminden hónap 15. napján (FARAGÓ, 2012c).



1. ábra A vizsgálati terület elhelyezkedése
Figure 1: Location of the study area

2.2. Terepi felmérés módszere

Mivel hazánkban a fürjek felmérésére még nem alkalmaztak standardizált módszert, ezért más európai országokban (Csehország, Franciország, Lengyelország, Németország, Spanyolország) már tesztlelt és alkalmazott módszereket vizsgáltunk és adaptáltunk hazai viszonyokra. A különböző országok módszere eltérő, azonban abban megegyezik, hogy a vizuális megfigyelés helyett, az akusztikus felmérés (éneklő kakasok száma) a módszer alapja. Emellett egyes országokban gyakran a terítékadatokból is következtetnek (TSIOMPANOUDIS *et al*., 2011; PUIGCERVER *et al*., 2012) az állománynagyságra.

Az állománybecslés fürjek esetében is az adott területen hallható éneklő kakasok számával történik. Legrészletesebb leírást a francia monitoring rendszernél találtunk (GUYOMARC'H *et al*., 1998; TESSON & BOUTIN, 2006), amely a következőképpen zajlik. A felmérés május első hetétől június végéig tart. Heti rendszereséggel, 10.00-15.00 óra között egy 3 km-es útvonal bejárása történik meg a fürj kakasok akusztikus detektálásával. Második alakalommal már hívóhangot is használnak. 600 méterenként, legfeljebb 10 perces megállás

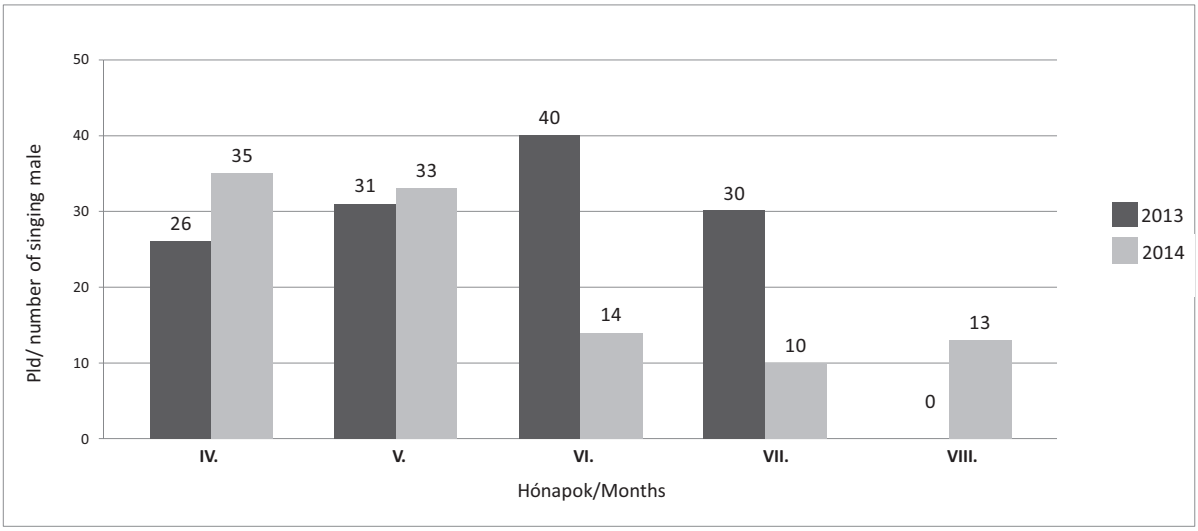
során 30 másodpercig a tojó hangját játszák le (max. 5 ismétlés), 6 perc várakozással számolva a válaszadásra. Ezt követően 300 méter megtétele után még egy rövid hallgatózásra megállnak a késői válaszok regisztrálására (GUYOMARC'H *et al*., 1998; TESSON & BOUTIN, 2006).

Vizsgálataink során a RODRÍGUEZ-TEIJEIRO *et al.* (2010) által javasolt, több országban (Spanyolország, Portugália, Franciaország, Marokkó) is tesztelt és eredményesen alkalmazott monitoring módszert vettük alapul. Megfelelő időjárási körülmények mellett, havonta egy alkalommal, a kora reggeli órákban minden egyes megfigyelési pontnál 1,5 perces hallgatózás után egy rövid idejű (20-25 sec.) tojó hívóhang lejátszására került sor. Ennek oka, hogy az adott helyszínen a nem éneklő hímeket (ún. "silent males") is hangadásra ösztönözzük. Minden pont egymástól min. 500 méterre volt, a dupla számolás elkerülése érdekében. Összesen 60 felállási ponton mértük fel a kakasokat, jól lefedve ezzel a vizsgálati terület egészét. A felmérés mindkét vizsgálati évben (2013, 2014) a teljes költési időszakot felölelte (április végétől augusztus végéig).

Mivel nemzetközi viszonylatban nehézségekbe ütközik a fürjek állománynagyságának megadása és összehangolása az eltérő felmérési módszerek és ellentmondó adatközlések miatt, ezért javasolt az (éneklő) kakasok számának megadása (PERENNOU, 2009). Ennek ellenére ettől gyakran eltérnek az európai adatok publikálásakor és többen a fészkelő pár egységet használják. Az éneklő kakasok fészkelő párra történő átváltása GUYOMARC'H (2003) szerint 1:2 aránnyal adható meg, tehát 2 éneklő kakas 1 párnak feletethető meg.

3. EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

A felmérés első évében (2013) összesen 127, míg a második évben (2014) 105 éneklő kakast számoltunk, amelyek havi megoszlását a **2. ábra** szemlélteti.



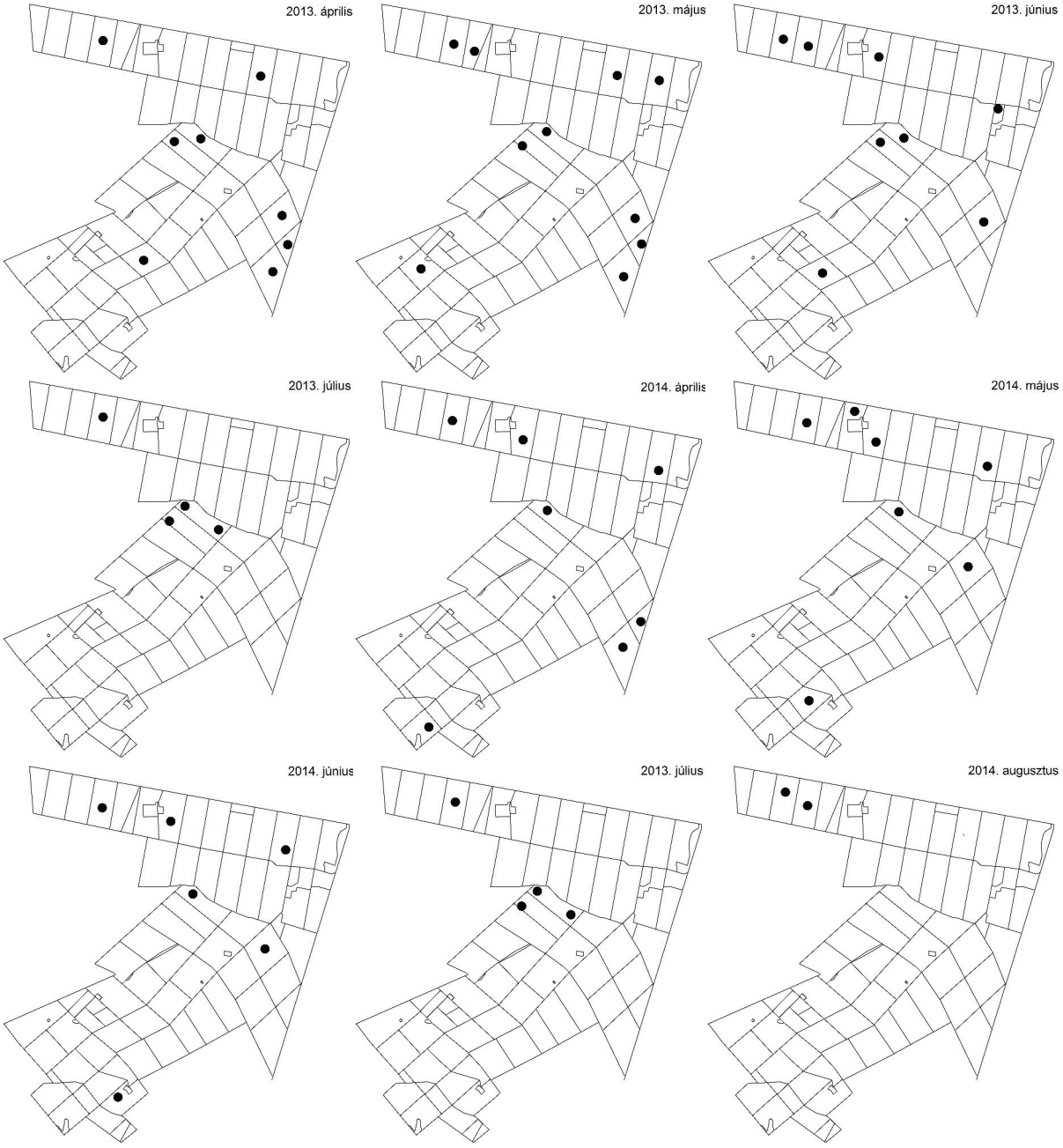
2. ábra Az éneklő kakasok száma 2013-2014 között
Figure 2. Number of singing males between 2013 and 2014

A két év eredménye így 1,31 kakas/100 ha (2013), illetve 1,14 kakas/100 ha (2014) sűrűséget mutat. A területen korábban csak egy alkalommal, 1994-ben történt felmérés (FARAGÓ, nem publikált) hasonló módszerrel, amelynek eredménye 0,49 kakas/100 ha sűrűség volt. A vizsgálati időszakban (2013-2014) végzett felmérések eredménye így hozzávetőleg 50%-os állománynövekedést mutat.

Hazánk területéről csak egy publikált sűrűségadat áll rendelkezésünkre: TAR & ECSEDI (2004) 1997–1999 időszak között 1100-1120 párra becsülték a fürj hortobágyi

állományát, ami 2200-2240 kakas egyednek, valamint 1,29-1,32 kakas/100 ha értéknek felel meg. Az eltérő élőhelytípusok és felmérési módszer miatt azonban összehasonlításra, illetve következtetések levonására ez az adat nem alkamas. További tájékoztató adatok állnak rendelkezésre néhány európai országból: Franciaország 33,3 kakas/100 ha (ÉRARD & SPITZ, 1964), Németország (Vesztfália) 2 kakas/100 ha (MESTER & PRÜNTE, 1966), Németország (Szász–Anhalt) 0,5 kakas/100 ha (GEORGE, 1996), Bulgária 20,9 kakas/100 ha (MICHAILOV, 1996) és Lengyelország (KOSICKI *et al*., 2014) 2,3 kakas/100 ha.

A fürj kakasok gyakran aggregálódnak egy adott terülten (AUBRAIS *et al*., 1986). Jól szemlélteti ezt a **3. ábra**, amelyen havi bontásban mutatjuk be az aggregációs (3-5 kakas) helyeket. Megmutatkozott, hogy a fürjek elsősorban a pillangósokat, ”parlagszerű” területeket, gabonaféléket és a nyár végi tarlókat részesítik előnyben.



3. ábra: Fürj aggregációs helyek a vizsgálati időszakban (2013-2014)
Figure 3. Aggregation of Common quail singing males during the study period (2013-2014)

A kakasok számát tekintve a vizsgált időszak alatt jól láthatók az egyes hónapok (VI-VIII.) különbségei. Ennek az okát a két év időjárásbeli eltérésében is kereshetjük. 2014-ben a hirtelen jött felmelegedés pozitív hatással volt a lucerna fejlődésére. A megfelelő élőhely az előző évhez (2013) képest kissé később érkező fürjeknek is kedvező volt. Azonban a lucerna betakarítása előbbi ok miatt hamarabb megtörtént, így a madaraknak új helyet kellett keresniük, s ez akár elvándorláshoz is vezethetett.

2013-ban viszont a késő júliusi kaszálások okoztak gondot a fürjeknek. Akkor főleg azok a nagyobb kiterjedésű "parlag szerű" élőhelyek szűntek meg, ahol a fürjek különösen nagy számban voltak megtalálhatók.

A fürjek kultúrakövető magatartása mindkét évben megfigyelhető volt. Amint azt spanyol vizsgálatok során is kimutatták (PUIGCERVER *et al*., 1999; RODRÍGUEZ–TEIJEIRO *et al*., 2009), ahogy folynak a kaszálások, betakarítások, úgy keresnek újabb élőhelyet, fészkelési lehetőséget a madarak. A LAJTA Project területén is megfigyelhető volt az a jelenség, miszerint a fürjek kevésbé használják a szegélyeket (GUYOMARC'H *et al*., 1998), míg a szegély fontossága a fogoly (*Perdix perdix*) és fácán (*Phasianus colchicus*) esetében meghatározó szereppel bír (RANDS, 1986; FARAGÓ, 1997; CHIVERTON, 1999; SMITH *et al*., 1999; PANEK & KAMIENIARZ, 2000).

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönjük KOVÁCS GYULA, KELEMEN PETRA, KESZTHELYI GÁSPÁR és HORVÁTH BÁLINT terepi munkában nyújtott segítségét. Köszönettel tartozunk a TERMÉSZETI ÖRÖKSÉGÜNK ALAPÍTVÁNYNAK, hogy gépjárművüket több alkalommal is rendelkezésünkre bocsátották. A kutatás az AGRÁRKLÍMA.2 VKSZ_12-1-2013-0034 pályázati projekt támogatásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

AUBRAIS, O., HÉMON, Y.A. & GUYOMARC'H, J.C. (1986): Habitat et occupation de l'espace chez la Caille des blés (*Coturnix coturnix coturnix*) au début de la période de reproduction. *Gibier Faune Sauvage* **3**: 317–342.

ÁNGYÁN J., TARDY J. & VAJNÁNÉ–MADARASSY A. (2003). Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 625 pp.

BANKOVICS A., GYŐRY J. & STERBETZ I. (1989): Fürj. *In*: RAKONCZAY Z. szerk.: Vörös Könyv. A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. Akadémiai Kiadó, Budapest. 110–112.

BARTHOS GY. (1917): Adatok a fürj magassági elterjedéséhez. *Aquila* **24**: 276.

BÁLDI A. & FARAGÓ S. (2007): Long-term changes of farmland game populations in a post-socialist country (Hungary). *Agriculture, Ecosystems and Environment* **118**: 307–311. http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2006.05.021

BÁN T. & IGMÁNDY J. (1939): Hajdúnánás fészkelő madarai. *Aquila* **42-45**: 669–671.

BENTON, T.G. (2007): Managing farming's footprint on biodiversity. *Science* **315**: 341–342. http://dx.doi.org/10.1126/science.1137650

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International. 50 pp.

CHAMBERLAIN, D.E. & FULLER, R.J. (2000): Local extinctions and changes in species richness of lowland farmland birds in England and Wales in relation to recent changes in agricultural land-use. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **78**(1):1–17. http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00105-X

CHERNEL I. (1899): Magyarország madarai. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest. 347–355.

CHIVERTON, P.A. (1999): The benefits of unsprayed cereal crop margins to grey partridges *Perdix perdix* and pheasants *Phasianus colchicus* in Sweden. *Wildlife Biology* **5**: 83–92.

CRAMP, S. *ed.* (1980): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of Western Palearctic, Oxford University Press. Vol. II. 496–503 pp.

DEBRECENI Ö., DROZD A., GYÖRGY I. & URBÁN S. (1990): Áttelelő fürj (*Coturnix coturnix*) Jászkarajenő határában. *Madártani Tájékoztató* (1990. július-december) **3-4**: 25.

DONALD, P.F., GREEN, R.E. & HEATH, M.F. (2001): Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society B* **268**(1462): 25–29.

DONALD, P.F., SANDERSON, F.J., BURFIELD, I.J. & VAN BOMMEL, F.P.J. (2006): Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **116**: 189–196. http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2006.02.007

ÉRARD, C. & SPITZ, F. (1964): Observations sur l'avifaune des marais de St-Gond (Marne). *Oiseaux de France* **14**: 12–76.

FARAGÓ S. (1997): A fogoly (*Perdix perdix*) élőhely választása a LAJTA Projectben. *Magyar Apróvad Közlemények* **1**: 133–151.

FARAGÓ S. (2001): Adatok a magyarországi mezei szárnyasvad fajok fészekalj nagyságaihoz és tojásméreteihez. *Magyar Apróvad Közlemények* **6**: 113–132.

FARAGÓ S. (2002): Fürj. Vadászati állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 150–154.

FARAGÓ S. (2009): A történelmi Magyarország vadászati statisztikái 1879–1913. Nyugat–magyarországi Egyetemi Kiadó, Sopron. 179–185.

FARAGÓ S. (2012a): Fürj–*Coturnix coturnix*. *In*: FARAGÓ S. szerk.: Nyugat-Magyarország fészkelő madarainak elterjedési atlasza. Nyugat–magyarországi Egyetemi Kiadó, Sopron. 57.

FARAGÓ S. (2012b): Bevezetés - A LAJTA Project. *In*: Faragó S. szerk.: *A LAJTA Project - Egy tartamos mezei vad és ökoszisztéma vizsgálat 20 éve*. Nyugat-magyarországi Egyetem kiadó, Sopron. 7–20.

FARAGÓ S. (2012c): Vetésszerkezet és az élőhely-diverzitás változása. *In*: Faragó S. szerk.: *A LAJTA PROJECT - Egy tartamos mezei vad és ökoszisztéma vizsgálat 20 éve*. Nyugat-magyarországi Egyetem kiadó, Sopron. 34–65.

GEORGE, K. (1990): Zu den Habitatansprüchen der Wachtel (*Coturnix coturnix*). *Acta Ornithologica* **2**(2): 133**–**142.

GEORGE, K. (1996): Habitatnutzung und Bestandssituation der Wachtel *Coturnix coturnix* in Sachsen–Anhalt. *Vogelwelt* **117**(4-6): 205–211.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., BAUER, K.M., & BEZZEL, E. (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. AULA–Verlag GmbH, Wiesbaden. Band 5. 283–320.

GREGORY, R.D., VAN STRIEN, A.J., VORISEK, P., GMELIG MEYLING, A.W., NOBLE, D.G., FOPPEN, R.P.B. & GIBBONS, D.W. (2005): Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **360**(1454): 269–288.

GUYOMARC'H, J.C. (2003): Elements for a common quail (*Coturnix c. coturnix*) management plan. *Game and Wildlife Science* **20**: 1–92.

GUYOMARC'H, J.C., COMBREAU, O., PUGICERVER, M., FONTOURA, P., AEBISCHER, N,J. & WALLACE, D.I.M. (1998): *Coturnix coturnix* Quail. BWP Update 2: 27–46.

GUYOMARC'H, J.C., MUR, P. & BOUTIN, J.M. (1998): Méthode de recensement des Cailles des blés au chant. *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse* **231**: 4–11

KEVE A., ZSÁK Z. & KASZAB Z. (1953): A fürj gazdasági jelentősége. *Természettudományi Évkönyv* **4**: 197–209.

KOSICKI, J. Z., CHYLARECKI, P. & ZDUNIAK, P. (2014): Factors affecting Common Quail's *Coturnix coturnix* occurrence in farmland of Poland: is agriculture intensity important? *Ecological Research* **29**(1): 21–32. http://dx.doi.org/10.1007/s11284-013-1093-2

KOVÁCS B. (1966): Adatok Hajdú-Bihar megye madárvilágához. A Debreceni Déri Múzeum Évkönyve 1965. 363–381.

KOVÁCS G. (2005): Fürj (*Coturnix coturnix*) előfordulása vízi élőhelyeken. *Aquila* **112**: 221.
KÜLLEY J. (1924): Telelő fürj. *Aquila* **30-31**: 301.
MÁRKUS F. (1998): Fürj (*Coturnix coturnix*). *In*: HARASZTHY L. szerk.: Magyarország madarai, Mezőgazda Kiadó, Budapest. 109–110.
MESTER, H. & PRÜNTE, W. (1966): Sammelbericht für das zweite Quartal 1966. *Anthus* **3**(2): 59–68.
MICHAILOV, C. (1996): Seasonal changes in the population of the Quail (*Coturnix coturnix* L., 1758) in the Southwest of Bulgaria. Proceedings of the International Union of Game Biologists XXII. Congress. Sofia, Bulgaria. 14–19.
MME NOMENCLATOR BIZOTTSÁG (2008): Magyarország madarainak névjegyzéke. Nomenclator avium Hungariae. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest. 278 p.
MOREAU, R.E. (1951): The British status of the quail and some problems of its biology. *British Birds* **44**(8): 257–276.
MOREAU, R.E. (1956): Quail in the British Isles, 1950-1953. *British Birds* **49**(5): 161–166.
PANEK, M. & KAMIENIARZ, R. (2000): Habitat use by the Partridge *Perdix perdix* during the breeding season in the diversified agricultural landscape of western Poland. *Acta Ornitologica* **35**(2): 183–189. http://dx.doi.org/10.3161/068.035.0211
PERENNOU, C. (2009): European Union Management Plan 2009–2011, Common Quail, *Coturnix coturnix*. European Commission, Brussels. 71 pp.
PUIGCERVER, M., RODRIGUEZ-TEIJEIRO, J.D. & GALLEGO, S. (1999): The effects of rainfall on wild populations of Common Quail (*Coturnix coturnix*)**.** *Journal für Ornithologie* **140**(3): 335–340. http://dx.doi.org/10.1007/BF01651030
PUIGCERVER, M., SARDÀ –PALOMERA, F. & RODRÍGUEZ–TEIJEIRO, J.D. (2012): Determining population trends and conservation status of the Common Quail (*Coturnix coturnix*) in Western Europe. *Animal Biodiversity and Conservation* **35**(2): 343–352.
RAPOS P. (1957): Fürj késői költése. *Aquila* **63-64**: 276.
RANDS, M.R.W. (1986): Effects of hedgerow characteristics on partridge breeding densities. *Journal of Applied Ecology* **23**(2): 479–487. http://dx.doi.org/10.2307/2404030
RODRÍGUEZ–TEIJEIRO, J.D., SARDÀ-PALOMERA, F., NADAL, J., FERRER, X., PONZ C. & PUIGCERVER, M. (2009): The effects of mowing and agricultural landscape management on population movements of the common quail. *Journal of Biogeography* **36**(10): 1891–1898. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2699.2009.02109.x
RODRÍGUEZ–TEIJEIRO, J. D., SARDÀ –PALOMERA, F., ALVES, I., BAY, Y., BEÇA, A., BLANCHY, B., BORGOGNE, B., BOURGEON, B., COLAÇO, P., GLEIZE, J., GUERREIRO, A., MAGHNOUJ, M., RIEUTORT, C., ROUX, D. & PUIGCERVER, M. (2010): Monitoring and management of Common Quail *Coturnix coturnix* populations in their atlantic distribution area. *Ardeola* **57**: 135–144.
REIF, J., VORÍŠEK, P., STASTNY, K., BEJCEK, V. & PETR, J. (2008): Agricultural intensification and farmland birds: new insights from a central European country. *Ibis* **150**(3): 596–605. http://dx.doi.org/10.1111/j.1474-919X.2008.00829.x
SANDERSON, F.J., DONALD, P.F., PAIN, D.J., BURFIELD, I.J. & VAN BOMMEL, F.P.J. (2006): Long-term population declines in Afro**–**Palearctic migrant birds. *Biological Conservation* **131**(1): 93–105. http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2006.02.008
SCHENK J. (1907): A fürj és fogoly viszonylagos elterjedése hazánkban. *Erdészeti Lapok* **46**(8): 459–462.
SIRIWARDENA, G.M., BAILLIE, S., BUCKLAND, S., FEWSTER, R., MARCHANT, J. & WILSON J. (1998): Trends in the abundance of farmland birds: a quantitative comparison of smoothed Common Birds Census indices. *Journal of Applied Ecology* **35**(1): 24–43. http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2664.1998.00275.x
SMITH, S.A., STEWART, N.J. & GATES, J.E. (1999): Home Ranges, Habitat Selection and Mortality of Ring-necked Pheasants (*Phasianus colchicus*) in North-central Maryland. *The American Midland Naturalist* **141**(1): 185–197. http://dx.doi.org/10.1674/0003-0031(1999)141[0185:hrhsam]2.0.co;2
SZEMERE L. (1910): A fürj és a fogoly viszonylagos elterjedése Magyarországon. *Aquila* **17**(1-4): 150–167.

SZŰTS B. (1898): Fürj januáriusban Szatmár-vármegyében. *Természettudományi Közlöny* **30**(343): 165.

TAR J. & ECSEDI Z. (2004): Fürj. *In*: ECSEDI Z. szerk.: A Hortobágy madárvilága. Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged. 240–241.

TARJÁN T. (1906): A fürj pusztulása a fogoly terjeszkedése következtében. *Aquila* **13**(1-4): 220–221.

TESSON, J.L. & BOUTIN, J.M. (2006): Fiche Espèce: La Caille des blés (*Coturnix coturnix*). <www.fdc06.fr > Letöltés: 2014.10.27.

TRYJANOWSKI, P., HARTEL, T., BÁLDI, A., SZYMAŃSKI, P., TOBOLKA, M., HERZON, I., GOŁAWSKI, A., KONVIČKA, M., HROMADA, M., JERZAK, L., KUJAWA, K., LENDA, M., ORŁOWSKI, G., PANEK, M., SKÓRKA, P., SPARKS, T., TWOREK, S., WUCZYŃSKI, A. & ŻMIHORSKI, M. (2011): Conservation of farmland birds faces different challenges in Western and Central-Eastern Europe. *Acta Ornithologica* **46**(1): 1–12. http://dx.doi.org/10.3161/000164511X589857

TSCHARNTKE, T., KLEIN, A. M., KRUESS, A., STEFFAN-DEWENTER, I. & THIES, C. (2005): Landscape perspectives *on* agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters* **8**(8): 857–874. http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00782.x

TSIOMPANOUDIS, A.H., KONTSIOTIS, V.J. & BAKALOUDIS, D.E. (2011): Observations of breeding and wintering European quail *Coturnix coturnix* in northern Greece. *International Journal of Galliformes Conservation* **2**: 36–37.

UDVARDY M. (1941): A Hortobágy madárvilága. *Tisia* **5**: 92–169.

WESTERSKOV, A. K. (1947): Vagtlens (*Coturnix c. coturnix*) Udbredelse eglevevis i Danmark. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* **41**(2): 89–115.

WRETENBERG, J., LINDSTRÖM, A., SVENSSON, S., THIERFELDER, T. & PART, T. (2006): Population trends of farmland birds in Sweden and England: similar trends but different patterns of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology* **43**(6): http://dx.doi.org/1110–1120. 10.1111/j.1365-2664.2006.01216.x

A HARIS [*Crex crex* (LINNAEUS, 1758)] BIOAKUSZTIKAI VIZSGÁLATA A HANSÁGBAN

Winkler Dániel[1], Bender Ferenc[2] & Németh Tamás Márton[1]

[1] Nyugat-Magyarországi Egyetem, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet
University of West Hungary, Institute of Wildlife Management
H-9400 Sopron, Ady Endre str. 5., Hungary
e-mail: winkler.daniel@emk.nyme.hu; tomanemeth@gmail.com
[2] Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, Őrség National Park Directorate
H-9941 Őriszentpéter, Siskaszer 26/A, Hungary

ABSTRACT

WINKLER, D., BENDER, F. & NÉMETH, T.M.: BIOACOUSTICAL STUDY OF THE CORNCRAKE [*Crex crex* (LINNAEUS, 1758)] IN THE HANSÁG. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 135–149. http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.135
The aim of this research was to determine the Corncrake (*Crex crex*) population in the Urhanyi Meadow (North Hanság) based on the vocal individuality of the males. Recordings were made three times (30 April, 14 May, 29 May) during the breeding season of 2010. The number of detected Corncrake males were 3, 8 and 9, respectively. For individual recognition of Corncrake males, bioacoustic methods were used. A total of 15 time- and frequency-based variables were measured and were subjected to canonical discriminant function analysis. Eucidean distances between the obtained discrimunant function scores were measured so as to determine the probability of alikeness. A total of 3 birds were re-identified with high probability in different survey dates. Based on the analyses, a total of 17 different birds were found in the study area.

KULCSZAVAK: haris, állománybecslés, bioakusztika, egyedi hangadás
KEY WORDS: Corncrake, bioacustics, population estimates, vocal individuality

1. BEVEZETÉS

A haris (*Crex crex* LINNAEUS, 1758) hazánk egyik rejtett életmódot élő fészkelő madara. Jelenlétét legtöbbször csak a hímek jellegzetes „recsegő" hangja árulja el. A haris az üde láprétek, magaskórósok fészkelője (HORVÁTH, 2000), aktuális költőállománya az élőhely vízellátottságának függvényében erősen ingadozik (SZÉP, 1991; NÉMETH 2013). Hazai állományát 500-1200 párra becsülik (MME NOMENCLATOR BIZOTTSÁG, 2008). Állománya a Hanságban 2005 és 2009 között 18 és 31 pár között változott (TATAI, 2009).

Egy adott terület haris állomány felmérése legegyszerűbben az éneklő hímek számolásával történhet. Ez a más madárfajok esetében is gyakran alkalmazott módszer azonban magában hordozza a duplán számolás lehetőségét, ezáltal az állománybecslés pontossága torzulhat. Megoldást jelenthet a problémára az egyedek hang alapján történő elkülönítése bioakusztikai módszerekkel. Régóta elfogadott tény madarak esetében is, hogy adott faj egyedeinek hangja különbségeket mutat (BAXTER COFFIN, 1928). Egyre több kutatás, tanulmány foglalkozik egyes fajok egyedeinek hang alapján történő azonosításával, a különbségek számszerűsítésével, statisztikai értékelésével. Apácalúd (*Branta leucopsis*) esetében maga a hívóhang átlagos frekvenciája elegendő volt az egyedek elkülönítéséhez

(HAUSBERGER *et al*., 1994). LESSELLS *et al.* (1995) gyurgyalagok (*Merops apiaster*) hangját elemezték keresztkorreláció alkalmazásával, egyedi különbségek kimutatására. A két említett esetben azonban egyszerű, egybefüggő, jelentős felharmónikusok nélküli hang elemzését kellett megoldani. Az alkalmazott módszerek azonban nem megfelelőek komplexebb, szünetekkel tagolt szólamok elemzéséhez és leírásához. A legjobb megoldást ilyen esetekben idő- és frekvencia-változók együttes mérése és kombinált alkalmazása jelenti. GALEOTTI & PAVAN (1991) macskabagoly (*Strix aluco*), REBBECK *et al.* (2001) lappantyú (*Caprimulgus europaeus*) egyedek hangjának különbözőségét igazolta ilyen változók bevezetésével és alkalmazásával. A harisok hang alapján történő egyedi beazonosítására MAY (1994) dolgozott ki metodikát. A módszert továbbfejlesztve, PEAKE *et al.* (1996) további paraméterek bevonásával 100%-os biztonságúra növelték az egyes egyedek felismerhetőségét. A módszert hazánkban KENYERES *et al.* (2000) alkalmazták először.

A haris hímeket párzási időszakban könnyen felismerhetjük jellegzetes hangjukról, amelyet általában napnyugtától hajnalig hallatnak (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.,* 1994). Percenként átlagosan 33-35 szótagpárt hallatnak, ezek száma egy éjszaka alatt akár a 10000-et is eléri egy madár esetében (PEAKE *et al.*, 1996). A hímek éneke a már említett szótagpárok ismételgetéséből áll. Ezek a szótagok hasonlóak egymáshoz, azonban hosszúságuk és pulzusszámuk eltér egymástól. Az első rendszerint rövidebb, mint a második, és kevesebb pulzust is tartalmaz. Korábbi kutatások az első szótagban átlagosan 13-21 pulzust, a másodikban 16-24 pulzust állapítottak meg. Az egyes pulzusok hossza 3-5ms között, míg a pulzusok közti szünet hossza 4-8ms között alakul (KENYERES *et al*., 2000).

Vizsgálataink célja egy hansági (Urhanyi-rét) harispopuláció felmérése mellett hangfelvételek készítése, valamint a hangfelvételek feldolgozásának, statisztikai értékelésének segítségével az egyes éneklő hímek egyed szintű elkülönítése volt. További célkítűzésként fogalmazódott meg a felmért hím egyedek területhűségének vizsgálata a fészkelési perióduson belül.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2. 1. Vizsgálati terület

A Hanság a Duna és a Rába hordalékkúpja közé záródott medence, teljes területe 447km^2. Felszínét agyag, homok, iszap, tőzeg és kavicsos homok alkotják. A terület negyede ártéri síkság, míg a többi része belvízmentesített alacsonyártér. A csapadékos időszakokban sokszor a negyede is víz alá kerül. Talajainak 80%-a vízhatás alatti lápos réti, lecsapolt és telkesített síkláp, réti és réti öntéstalaj. Vízgazdálkodásukat a nagy mennyiségű lerakódott szerves anyag, valamint a felszín közeli talajvíz határozza meg (DÖVÉNYI, 2010).

A Hanság eredeti vegetációját nagyobbrészt lápi társulások, ezeken belül is a fátlan társulások alkothatták. A 19. században kezdődő lecsapolások következtében a kistáj átalakult. Az úszólápok, valamint a zsombékosok területe csökkent, a nedves láprétek szintén visszaszorultak (DÖVÉNYI, 2010).

A vizsgálati terület, az Urhanyi-rét (47°43'54.39"É; 17°20'5.60"K), egy 100ha nagyságú egybefüggő kiszáradó láprét (**1. ábra**). Az északi oldalán a Lébényt Tárnokrétivel összekötő út határolja. Nyugatról az Urhanya-csatorna szegélyezi, keleten és délen fasor övezi. A rét egyes részei időszakosan vízzel borítottak. Domináns növényfajai a gyepes sédbúza (*Deschampsia caespitosa*), parti sás (*Carex riparia*), muharsás (*C. panicea*), lápi sás (*C. davaliana*), borzas sás (*C. hirta*), barna sás (*C. hostiana*), nagy szittyó (*Juncus subnodulosus*), szürke aszat (*Cirsium canum*), kékperje (*Molinia hungarica*), réti ecsetpázsit

(*Alopecurus pratensis*), réti boglárka (*Ranunculus acer*), őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*), réti füzény (*Lythrum salicaria*), de szép számban találunk ritka, védett fajokat is, mint például a kornistárnics (*Gentiana pneumonanthe*), lápi nyúlfarkfű (*Sesleria uliginosa*), nyári tőzike (*Leucojum aestivum*), hússzínű ujjaskosbor (*Dactylorhiza incarnata*), mocsári kosbor (*Orchis laxiflora*) és a buglyos szegfű (*Dianthus superbus*) (SIPOS 2007).



1. ábra. Az Urhanyi-rét (Fotó: Winkler D.)
Figure 1. Urhanyi Meadow (Photo: D. Winkler)

2.2. Terepi felmérési módszerek

A terepi felmérések 2010. április-június időszakában történtek, összesen 6 alkalommal, amelyből – elsősorban az időjárási körülmények miatt – megfelelő hangfelfételek készítését csak az alábbi 3 alkalommal tudtuk elvégezni: 2010. április 30; 2010. május 14.; 2010. május 29. A területet szisztematikusan bejárva az éneklő haris hímeket megközelítve hangfelvételek készültek, rögzítve a hangadás helyének GPS koordinátáit.

A felvételek rögzítésére egy Sony MZ-R30 típusú MiniDisc felvevőt, valamint saját készítésű parabola mikrofon rendszert alkalmaztunk AV-JEFE AVL2600 típusú mikrofonnal (**2. ábra**). A madarakat mintegy 10-15m-re megközelítve összesen 40-40 másodpercnyi hangfelvétel készült minden egyes hím egyed esetében, amely megfelelő pontosságú alapadatot szolgáltatott a későbbi kiértékelésekhez.



2. ábra: Haris hangfelvételek készítése parabolamikrofonnal (Fotó: Winkler D.)
Figure 2. Recording the Corncrake call using a parabolic microphone (Photo: D. Winkler)

2.3. A kiértékelés módszerei

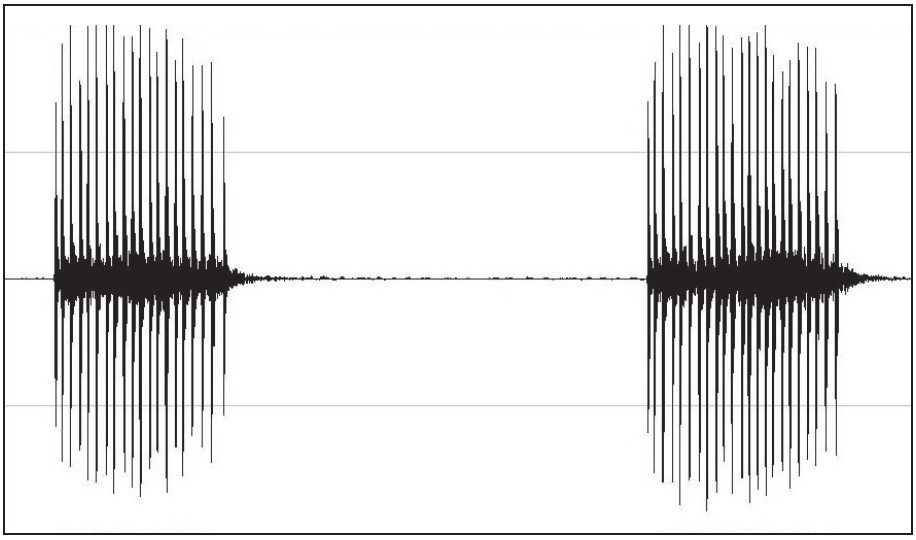
2.3.1. Hangfizikai változók mérése

A haris egyedek hang alapján történő azonosításának módszerét MAY (1994) dolgozta ki, öt szótagkarakter diszkriminancia analízise alapján különítve el az egyedeket. Ez az öt karakter egy szótagpáron belül a következő volt: az első szótag hossza, a második szótag hossza, a két szótag közti szünet hossza, az első szótag pulzusszáma, a második szótag pulzusszáma. Ez a módszer 46 vizsgált madár esetében, jack-knife analízis alapján 83%-os biztonsággal volt alkalmazható. PEAKE *et al*. (1996) ezeken kívül tíz további változót vezettek be (az első tíz pulzus egyenkénti hossza a szótagpár első szótagjában). Az így összesen 15-re bővült változó számmal már lehetővé vált az egyes egyedek 100%-os biztonsággal való elkülönítése. KENYERES *et al*. (2000) a 15 változó mérését madaranként tíz szótagpáron végezték el. Vizsgálataink során ezt a módszert követtük. A méréseket a hullámformán (amplitúdó-idő függvény) végeztük a Sound Forge Pro 10.0 szoftware segítségével. Minden egyes madárról külön adattábla készült, tíz ismétlésszámmal, amelynek adatrendszerét és az alkalmazott rövidítéseket az **1. táblázat** tartalmazza.

1. táblázat: A haris hangjának mért hangfizikai változói
Table 1: Time- and frequency-based variables of the Corncrake

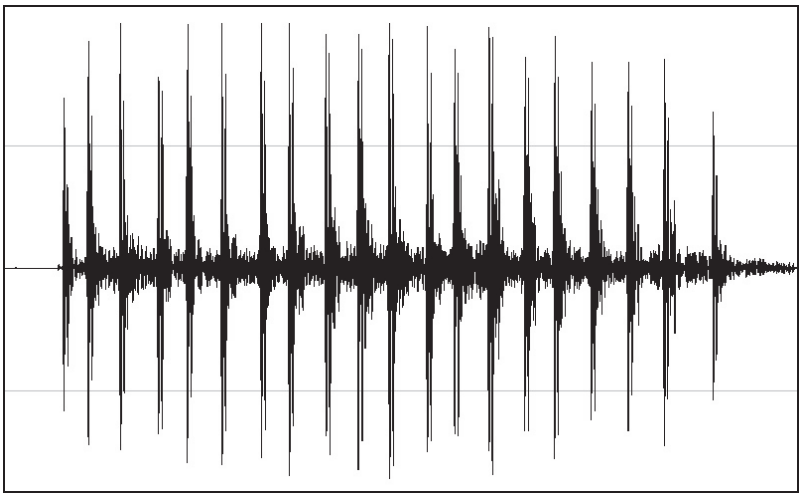
változók *variables*	**rövidítések** *abbreviations*
elsõ szótag hossza (sec)	syl1
második szótag hossza (sec)	syl2
az első és második szótag közti intervallum hossza (sec)	int
első szótag első pulzusának hossza (sec)	p-pd1
első szótag második pulzusának hossza (sec)	p-pd2
első szótag harmadik pulzusának hossza (sec)	p-pd3
első szótag negyedik pulzusának hossza (sec)	p-pd4
első szótag ötödik pulzusának hossza (sec)	p-pd5
első szótag hatodik pulzusának hossza (sec)	p-pd6
első szótag hetedik pulzusának hossza (sec)	p-pd7
első szótag nyolcadik pulzusának hossza (sec)	p-pd8
első szótag kilencedik pulzusának hossza (sec)	p-pd9
első szótag tizedik pulzusának hossza (sec)	p-pd10
első szótag pulzusszáma (db)	s1p
második szótag pulzusszáma (db)	s2p

Az egyes változók hosszának meghatározását a következőképpen végeztük:
- Az első, valamint a második szótag hosszának mérését kurzor segítségével végeztük (**3. ábra**). A szótag hullámképének első, az alapzajtól markáns eltérést mutató, jól elkülönülő hullámának zérópontja lett a kijelölt szakasz kezdőpontja. A szakasz végét az utolsó impulzus amplitúdó-csillapodásának még látható végpontja jelentette. A szótagpár közötti szünet hossza az első szótag végpontjától a második szótag kezdőpontjáig tart.



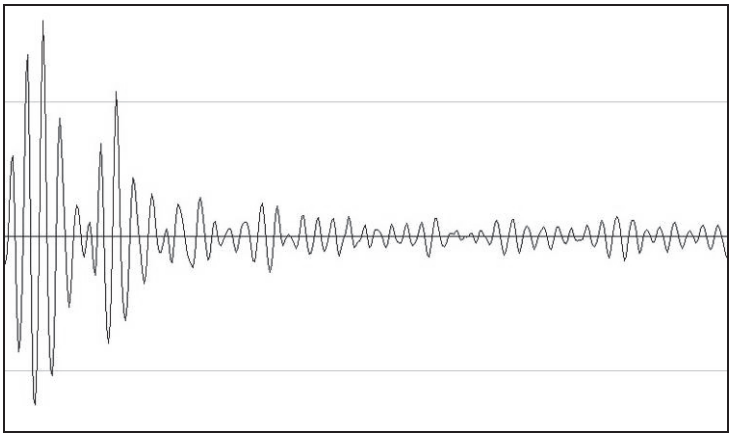
3. ábra: A haris hang szótagpárjának hullámképe (idő – amplitúdó)
Figure 3: Waveform (time v. amplitude) of a complete Corncrake call

- Az első, valamint a második szótag pulzusszámának meghatározását egyszerű leszámolással végeztük (**4. ábra**). A pulzusok amplitúdó maximuma jelentette az egyes pulzusegységeket.



4. ábra: A haris hang első szótagjának hullámképe (idő – amplitúdó)
Figure 4: Waveform (time v. amplitude) of the first syllable of the Corncrake call

- A szótagpár első szótagjának tíz pulzusát szintén a kurzor segítségével mértük. Itt a pulzus kezdetét a pulzus első, kiugró hullámának zéró db pontja jelentette, míg a pulzus végét a következő pulzus eleje (**5. ábra**). Így folyamatos a kapcsolat a pulzusok között. Az így meghatározott pulzusegység tartalmazza a pulzus hanghullámát, továbbá a következő pulzus kezdetéig tartó szünetet.



5. ábra: A haris hang egy pulzusának hullámképe
Figure 5: Waveform (time v. amplitude) of a pulse from the Corncrake call

2.3.2. Statisztikai értékelés

Az egyes haris egyedekhez tartozó változók statisztikai kiértékelését a korábbi vizsgálatoknál (PEAKE *et al*., 1996) megadott metodika szerint végeztük. Az elemzésekhez az SPSS 11.5 statisztikai programot használtuk (SPSS 1999).

A haris egyedekhez tarozó mért hangfizikai változók adatmátrixát diszkriminancia-analízis (DA) segítségével elemeztük. A diszkriminancia-analízis célja, hogy alacsony mérési szintű függő változót magas mérési szintű független változó (a hang egyes fizikai paraméterei) együttes figyelembevételével magyarázzon. A diszkriminancia-analízis során a magyarázó változókból olyan diszkrimináló függvények jönnek létre, amelyek a legnagyobb különbségeket produkálják a függő változóban a csoportok között.

A diszkrimináló függvények az egyes harisokhoz a hang 15 változója alapján függvényenként egy-egy értéket rendelnek. Mivel az egyes madarakhoz tartozó változókat 10-szeres ismétléssel elemeztük, ezért a függvények egy egyedhez 10 értéket rendelnek hozzá. A program ezekből az értékekből csoportközepet képez minden egyes madárhoz. A csoportközepeknek a diszkrimináló függvények által meghatározott koordinátái alapján számoltuk az egyes csoportközepek közötti euklideszi távolságot, a felmért madarak közti valamennyi kombinációs lehetőséget megvizsgálva, páronként. Korábbi vizsgálatok (PEAKE *et al.*, 1996) az euklideszi távolságok mértékét határozták meg az elkülönítés kritériumaként:

1. kritérium tartomány: ha a csoportközepek közötti euklideszi távolság ≤ 4, úgy a két felvétel 100%-os bizonyossággal ugyanazon madártól származik.

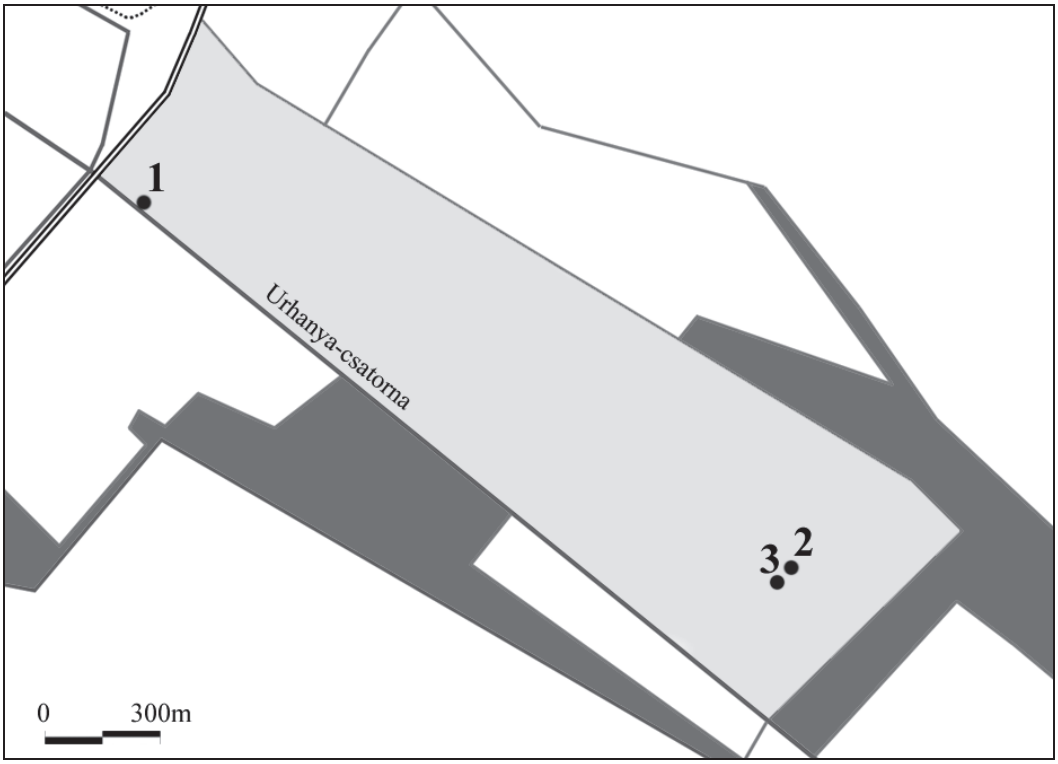
2. kritérium tartomány: ha a csoportközepek közötti távolság > 4, de ≤ 8, az azonosság valószínű, de fennáll a félreazonosítás lehetősége is. Természetesen minél közelebb áll a távolság mértéke az 1. kritérium felső határához (4), annál valószínűbb hogy ugyanazon madárról van szó, bár Peake et al. (1996) 8-hoz közeli euklideszi távolságnál is bizonyítottak azonosságot.

3. kritérium tartomány: ha a csoportközepek közötti euklideszi távolság értéke > 8, a felvételek két külön madártól származnak.

3. EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

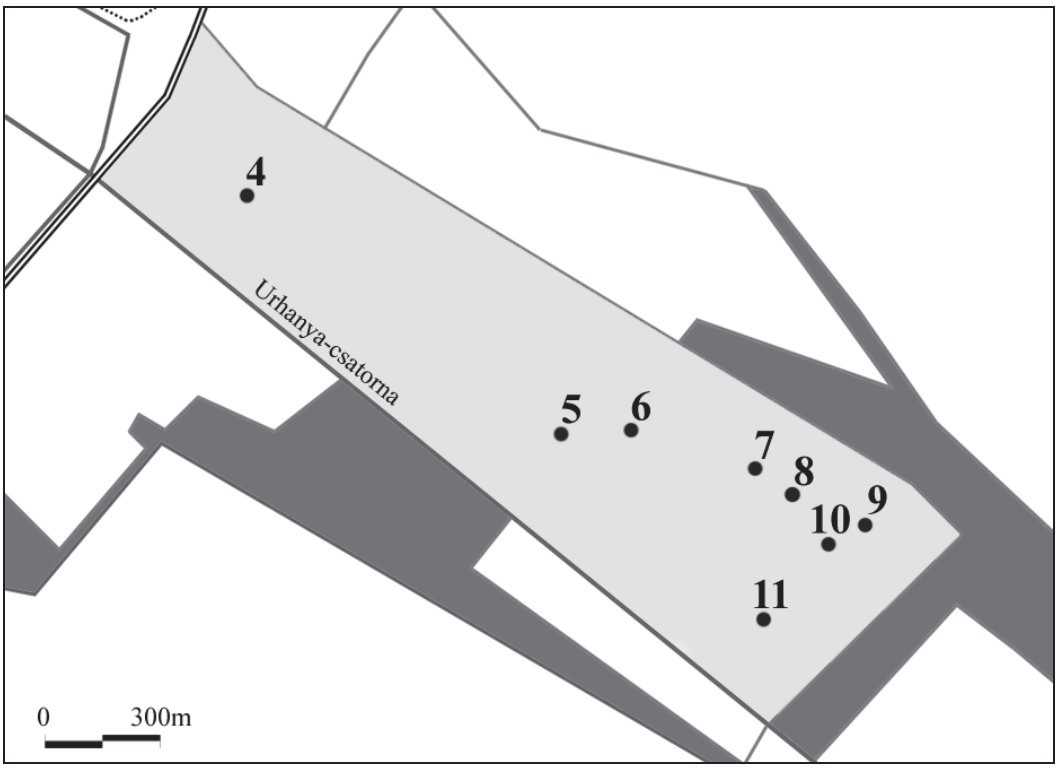
3.1. A harisfelmérés eredményei

A kezdeti tavaszi terepbejárások alkalmával először április 30-án sikerült észleltünk harisokat a vizsgálati területen, összesen három éneklő hímről készült hangfelvétel (**6. ábra**).

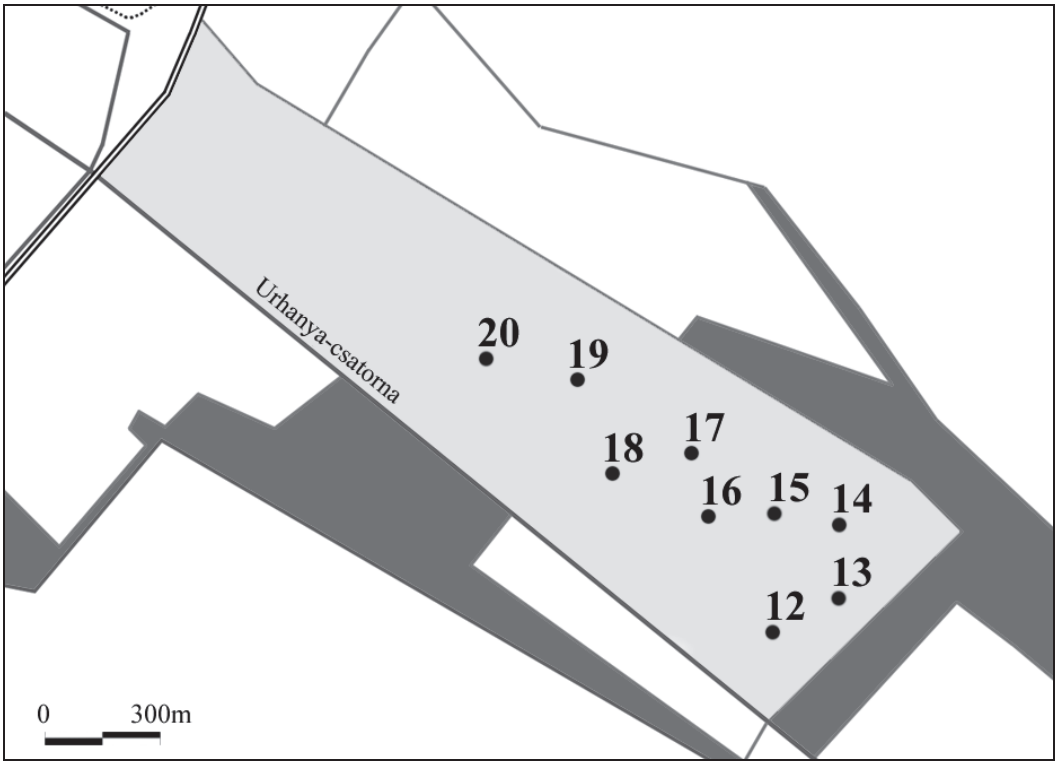


6. ábra: 2010. 04. 30-án rögzített harisok az Urhanyi-réten
Figure 6: Corncrakes recorded in the Urhanyi Meadow (30 April 2010)

Május 14-én már 8 haris (4-11. sorszám) szólt a területen (**7. ábra**), míg május 29-én összesen 9 harist (12-20. sorszám) sikerült regisztrálni (**8. ábra**), illetve ezekről hangfelvételt is készíteni.



7. ábra: 2010. 05. 14-én rögzített harisok az Urhanyi-réten
Figure 7: Corncrakes recorded in the Urhanyi Meadow (14 May 2010)



8. ábra: 2010. 05. 29-én rögzített harisok az Urhanyi-réten
Figure 8: Corncrakes recorded in the Urhanyi Meadow (29 May 2010)

3.2. Harisok egyedi elkülönítése

Az egyes felmért haris egyedekhez tartozó, min. 1 perc hosszú hangminták vizsgált hangfizikai változóira kapott átlagértékeket a **2. táblázat** tartalmazza.

2. táblázat: A mért hangfizikai változók haris egyedenkénti átlagértékei (± standard hiba, n=10); a csoportátlagok eltérései (ANOVA egytényezős varianciaanalízis)

Table 2: Mean values (± standard error, n=10) of the measured sound variables of individual Corncrake sound samples;comparison of group means (one-way ANOVA)

	Hangfizikai változók / *sound variables*														
	syl1	int	sly2	p-pd1	p-pd2	p-pd3	p-pd4	p-pd5	p-pd6	p-pd7	p-pd8	p-pd9	p-pd10	s1p	s2p
1	0,178 ±0,003	0,400 ±0,003	0,194 ±0,003	0,007± 0,00002	0,010± 0,00006	0,011± 0,00005	0,007± 0,00004	0,011± 0,00002	0,008± 0,00004	0,010± 0,00007	0,010± 0,00020	0,008± 0,00008	0,011± 0,00006	18,3 ±0,15	19,9 ±0,10
2	0,180 ±0,002	0,455 ±0,014	0,210 ±0,002	0,007± 0,00002	0,010± 0,00006	0,011± 0,00004	0,008± 0,00005	0,009± 0,00004	0,011± 0,00004	0,008± 0,00005	0,010± 0,00005	0,009± 0,00014	0,009± 0,00007	19,0 ±0,15	22,7 ±0,21
3	0,177 ±0,002	0,382 ±0,004	0,194 ±0,001	0,007± 0,00003	0,009± 0,00003	0,011± 0,00008	0,008± 0,00004	0,011± 0,00005	0,008± 0,00015	0,009± 0,00020	0,010± 0,00023	0,008± 0,00008	0,011± 0,00006	18,2 ±0,13	20,1 ±0,10
4	0,176 ±0,002	0,407 ±0,005	0,195 ±0,003	0,007± 0,00008	0,010± 0,00006	0,011± 0,00005	0,009± 0,00005	0,012± 0,00004	0,007± 0,00002	0,011± 0,00004	0,008± 0,00005	0,011± 0,00005	0,008± 0,00004	18,0 ±0,15	20,2 ±0,20
5	0,203 ±0,005	0,356 ±0,007	0,232 ±0,004	0,007± 0,00016	0,010± 0,00006	0,011± 0,00006	0,008± 0,00005	0,011± 0,00006	0,008± 0,00013	0,010± 0,00013	0,010± 0,00019	0,009± 0,00024	0,011± 0,00022	20,6 ±0,48	23,7 ±0,37
6	0,190 ±0,004	0,325 ±0,003	0,209 ±0,003	0,006± 0,00003	0,009± 0,00005	0,011± 0,00005	0,008± 0,00006	0,009± 0,00008	0,011± 0,00006	0,007± 0,00007	0,010± 0,00011	0,010± 0,00015	0,008± 0,00013	19,7 ±0,45	22,0 ±0,26
7	0,182 ±0,003	0,397 ±0,010	0,214 ±0,002	0,007± 0,00003	0,010± 0,00005	0,011± 0,00005	0,008± 0,00006	0,011± 0,00005	0,010± 0,00005	0,009± 0,00006	0,012± 0,00008	0,008± 0,00019	0,010± 0,00020	18,7 ±0,30	22,3 ±0,21
8	0,176 ±0,002	0,348 ±0,003	0,194 ±0,002	0,007± 0,00004	0,010± 0,00004	0,011± 0,00006	0,009± 0,00005	0,011± 0,00005	0,007± 0,00008	0,011± 0,00005	0,008± 0,00013	0,010± 0,00024	0,009± 0,00034	18,3 ±0,21	20,7 ±0,15
9	0,196 ±0,002	0,306 ±0,002	0,224 ±0,002	0,008± 0,00004	0,010± 0,00004	0,011± 0,00003	0,009± 0,00005	0,012± 0,00004	0,008± 0,00006	0,012± 0,00003	0,008± 0,00005	0,011± 0,00003	0,008± 0,00004	19,2 ±0,25	21,9 ±0,18
10	0,211 ±0,002	0,336 ±0,002	0,229 ±0,001	0,008± 0,00004	0,009± 0,00002	0,010± 0,00003	0,009± 0,00005	0,009± 0,00004	0,011± 0,00004	0,008± 0,00003	0,010± 0,00004	0,011± 0,00007	0,008± 0,00003	22,5 ±0,17	24,7 ±0,15
11	0,194 ±0,002	0,356 ±0,003	0,205 ±0,001	0,008± 0,00004	0,010± 0,00004	0,010± 0,00006	0,009± 0,00006	0,012± 0,00006	0,008± 0,00009	0,011± 0,00013	0,008± 0,00012	0,010± 0,00011	0,009± 0,00017	18,8 ±0,13	19,9 ±0,10
12	0,181 ±0,002	0,340 ±0,003	0,203 ±0,002	0,006± 0,00005	0,009± 0,00005	0,010± 0,00004	0,007± 0,00004	0,011± 0,00006	0,008± 0,00014	0,009± 0,00006	0,011± 0,00003	0,007± 0,00005	0,010± 0,00004	19,8 ±0,20	22,8 ±0,20
13	0,175 ±0,003	0,334 ±0,005	0,197 ±0,002	0,007± 0,00004	0,009± 0,00003	0,010± 0,00007	0,008± 0,00004	0,011± 0,00003	0,007± 0,00005	0,010± 0,00007	0,008± 0,00009	0,009± 0,00008	0,011± 0,00009	18,9 ±0,31	21,4 ±0,22
14	0,166 ±0,003	0,361 ±0,005	0,199 ±0,001	0,007± 0,00003	0,010± 0,00006	0,011± 0,00007	0,007± 0,00012	0,012± 0,00011	0,007± 0,00011	0,010± 0,00016	0,009± 0,00035	0,009± 0,00023	0,011± 0,00012	17,0 ±0,21	21,2 ±0,13
15	0,184 ±0,002	0,386 ±0,004	0,218 ±0,004	0,007± 0,00002	0,009± 0,00002	0,011± 0,00004	0,007± 0,00002	0,011± 0,00003	0,010± 0,00006	0,009± 0,00005	0,012± 0,00004	0,007± 0,00003	0,010± 0,00007	19,0 ±0,21	22,5 ±0,17
16	0,167 ±0,002	0,378 ±0,003	0,179 ±0,000	0,006± 0,00002	0,008± 0,00004	0,011± 0,00003	0,007± 0,00005	0,009± 0,00004	0,011± 0,00003	0,007± 0,00003	0,010± 0,00007	0,009± 0,00017	0,008± 0,00010	18,2 ±0,20	20,1 ±0,10
17	0,192 ±0,002	0,403 ±0,006	0,195 ±0,001	0,007± 0,00005	0,009± 0,00005	0,011± 0,00005	0,008± 0,00015	0,011± 0,00016	0,008± 0,00011	0,009± 0,00013	0,011± 0,00012	0,008± 0,00012	0,011± 0,00014	19,7 ±0,15	20,2 ±0,13
18	0,204 ±0,003	0,350 ±0,003	0,231 ±0,003	0,007± 0,00009	0,009± 0,00004	0,011± 0,00006	0,008± 0,00003	0,011± 0,00005	0,008± 0,00011	0,010± 0,00008	0,010± 0,00019	0,009± 0,00013	0,012± 0,00008	20,5 ±0,31	23,8 ±0,25
19	0,164 ±0,003	0,369 ±0,005	0,183 ±0,002	0,006± 0,00003	0,008± 0,00003	0,010± 0,00005	0,009± 0,00006	0,008± 0,00005	0,012± 0,00006	0,007± 0,00002	0,010± 0,00004	0,011± 0,00011	0,007± 0,00003	18,0 ±0,26	20,1 ±0,18
20	0,169 ±0,001	0,346 ±0,002	0,197 ±0,002	0,007± 0,00002	0,009± 0,00004	0,012± 0,00004	0,008± 0,00003	0,012± 0,00006	0,008± 0,00003	0,011± 0,00006	0,008± 0,00006	0,011± 0,00007	0,008± 0,00014	17,0 ±0,15	19,9 ±0,18
F	27,72	39,56	47,92	85,19	186,0	74,66	99,44	327,5	362,3	284,2	95,54	110,3	139,9	26,59	62,34
p	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

A diszkriminancia-analízis során a magyarázó változókból olyan diszkrimináló függvények jöttek létre, amelyek a legnagyobb különbségeket produkálták a függő változóban a csoportok között. A haris-egyedekhez tartozó hangminták jellemzőinek analízise során kapott modellben összesen tizenöt diszkrimináló függvény jött létre.

A diszkrimináló függvények standardizált együtthatóinak értékeit a **3. táblázat** tartalmazza. Érdemes megvizsgálni, hogy az egyes diszkrimináló függvényekben melyek a legnagyobb súllyal szereplő változók. Látható, hogy a legnagyobb magyarázóerővel bíró első

néhány diszkrimináló függvénynél a PEAKE *et al.* (1996) által bevezetett változók (első szótag pulzusainak hossza) dominálnak, míg a szótaghosszak, a szótagok közötti intervallum, valamint a pulzusszámok a csekély magyarázóerővel bíró diszkrimináló függvényeknél szerepeltek csak nagyobb súllyal.

3. táblázat: A kanonikus diszkriminancia-függvények standardizált együtthatói

Table 3: Standardized canonical discriminant function coefficients

változó *variable*	**Diszkrimináló függvény** / *discriminant function*														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
syl1	0,068	0,104	-0,151	-0,337	0,729	0,094	1,119	-0,059	-0,736	-0,550	0,313	-1,935	-1,031	-0,278	-1,780
syl2	0,094	0,338	-0,101	0,024	-0,204	-0,060	0,198	0,377	-0,395	-0,328	-0,033	0,016	-0,178	-1,183	0,878
int	0,064	-0,154	0,304	-0,448	0,175	0,274	0,752	-0,710	0,173	-0,185	0,205	-0,069	-0,012	-0,119	0,019
p-pd1	0,070	0,129	0,428	0,169	-0,393	-0,667	-0,251	-0,472	-0,256	0,116	-0,006	-0,058	-0,145	0,205	0,194
p-pd2	0,359	0,128	-0,141	-0,187	-0,513	-0,026	0,392	0,240	-0,071	0,522	-0,250	-0,009	0,148	0,220	0,173
p-pd3	0,345	0,414	-0,132	-0,495	0,322	-0,411	-0,190	-0,227	0,063	0,360	-0,114	0,386	-0,028	-0,246	-0,231
p-pd4	0,118	0,553	-0,191	0,308	-0,286	-0,064	0,124	0,169	0,582	-0,191	-0,026	0,488	-0,157	-0,141	-0,374
p-pd5	0,606	0,266	0,074	-0,214	-0,080	0,268	-0,238	0,189	0,137	-0,292	0,734	0,289	0,103	-0,023	-0,132
p-pd6	-0,108	0,711	0,593	-0,111	0,030	0,323	-0,227	0,184	-0,449	-0,340	-0,067	0,289	0,374	0,290	0,045
p-pd7	0,594	0,203	0,524	0,049	0,532	0,447	-0,464	-0,178	-0,140	-0,490	-0,689	-0,150	0,305	0,362	0,206
p-pd8	0,533	0,144	0,912	0,053	0,592	0,044	-0,037	0,568	0,738	-0,203	-0,113	-0,480	0,020	0,628	0,432
p-pd9	0,531	0,332	0,545	0,733	1,073	0,146	0,512	0,347	0,316	0,396	0,389	-0,215	0,151	0,522	0,443
p-pd10	0,484	-0,256	0,705	0,783	0,504	-0,098	0,420	0,379	-0,155	0,111	0,013	0,456	0,193	0,207	-0,013
s1p	0,134	0,020	0,656	0,268	-0,801	-0,461	-1,059	-0,167	0,941	0,608	-0,267	1,531	1,717	-0,102	1,462
s2p	-0,031	-0,444	0,576	-0,116	0,131	0,852	-0,061	-0,555	0,334	0,606	0,084	0,110	-0,340	0,701	-0,737

A diszkrimináló függvények sajátértékét valamint az értelmezett variancia értékeit a **4. táblázat**ban foglaljuk össze. A sajátértékek a diszkrimináló függvények által megmagyarázott és megmagyarázatlanul hagyott heterogenitás hányadosai. A táblázatból az is kiolvasható, hogy a teljes megmagyarázott hányadot 100%-nak tekintve az egyes diszkrimináló függvények hogyan osztoznak ezen a magyarázaton. Látható, hogy a megmagyarázott hányad legnagyobb részben (~80%) az első három, leginkább az első szótagpár 5-8. pulzusai által meghatározott függvénynek köszönhető.

4. táblázat: Az értelmezett teljes variancia

Table 4: Explained total variance

Függvény *Function*	**Sajátérték** *Eigenvalue*	**A variancia %-a** *% of variance*	**Kumulatív %** *Cumulative %*	**Kanonikus korreláció** *Canonical correlation*
1	91,035	49,1	49,1	0,995
2	29,461	15,9	65,0	0,983
3	25,933	14,0	79,0	0,981
4	12,658	6,8	85,8	0,963
5	6,607	3,6	89,3	0,932
6	5,825	3,1	92,5	0,924
7	4,452	2,4	94,9	0,904
8	2,848	1,5	96,4	0,860
9	2,508	1,4	97,8	0,846
10	2,094	1,1	98,9	0,823
11	0,785	0,4	99,3	0,663
12	0,596	0,3	99,6	0,611
13	0,437	0,2	99,9	0,551
14	0,213	0,1	100,0	0,419
15	0,011	0,0	100,0	0,107

Érdemes ellenőrizni, hogy a program tényleg olyan diszkrimináló-függvényeket hozott létre, amelyek értékei a lehető legnagyobb mértékben eltérnek az egyes típusok között. Ezt az **5. táblázat**ban látható Wilks' Lambda értékek és a megfelelő szignifikanciák segítségével vizsgálhatjuk.

5. táblázat: Diszkrimináló függvények tesztje

Table 5: Tests of the discriminal functions

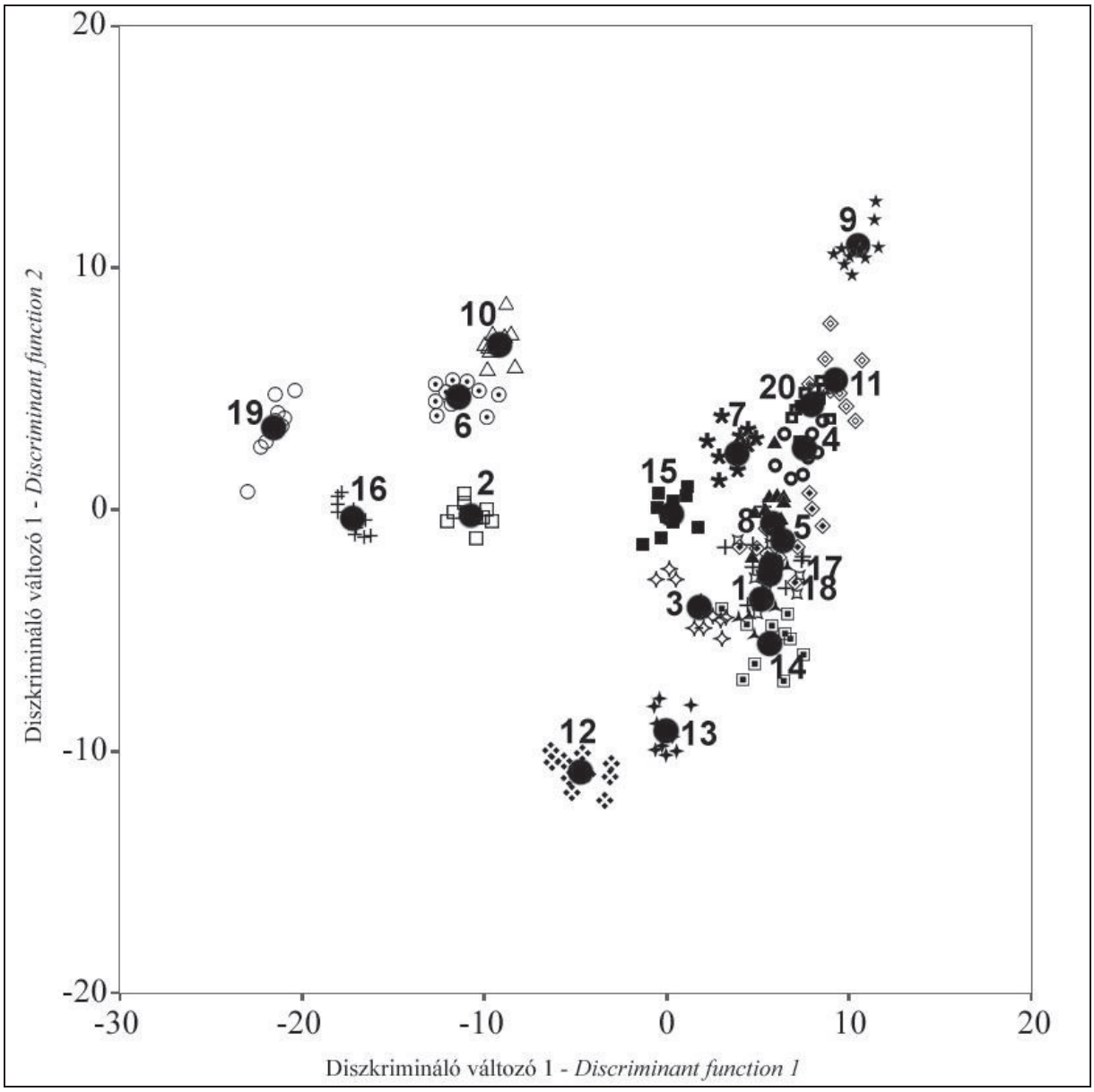
Függvény teszt *Test of Function*	**Wilks' Lambda**	**Chi-négyzet** *Chi-square*	**df**	**Sig.**
1-től 15.-ig	0,000	4508,126	285	0,000
2-től 15-ig	0,000	3687,351	252	0,000
3-tól 15-ig	0,000	3067,267	221	0,000
4-től 15-ig	0,000	2469,526	192	0,000
5-től 15-ig	0,000	1995,032	165	0,000
6-tól 15-ig	0,000	1626,747	140	0,000
7-től 15-ig	0,001	1278,150	117	0,000
8-tól 15-ig	0,005	970,334	96	0,000
9-től 15-ig	0,018	725,742	77	0,000
10-től 15-ig	0,064	497,954	60	0,000
11-től 15-ig	0,199	292,955	45	0,000
12-től 15-ig	0,355	187,819	32	0,000
13-tól 15-ig	0,567	102,932	21	0,000
14-től 15-ig	0,815	37,132	12	0,000
15	0,989	2,075	5	0,839

Az első teszt (1-től 15-ig) mind a tizenöt diszkrimináló függvény által együttesen magyarázat nélkül hagyott négyzetösszeget a függvények teljes heterogenitását jelentő négyzetösszegéhez viszonyítja. Az eredmények azt mutatják, hogy a tizenöt függvény együtt szignifikáns különbséget produkál a húsz függő változó (felmért haris egyedek) között. A következő teszt (2-től 15-ig) azt vizsgálja, hogy az első függvényt elhagyva a modellből a többi függvény a teljes heterogenitás mekkora részét hagyja magyarázat nélkül. Fokozatosan kihagyva a többi függvényt is a tesztekből azt az eredményt kapjuk, hogy az első tizennégy variáció szignifikáns különbséget ad a jellemzők között. A Wilks' Lambda értékei a diszkrimináló erő mértékét fejezik ki. Minél kisebb a kapott érték, annál nagyobb a diszkrimináló erő. Látható, hogy az egyes függvényeket kihagyva fokozatosan – számottevően a hetedik esettől kezdődően – csökken a diszkrimináló erő.

A diszkriminancia-analízis a bemenő adatokat 20 csoportba sorolta, amely mindegyike egy-egy madarat képvisel. A helyesen besorolt esetek aránya 98,0%-nak adódott. A **9. ábra** ezt a 20 csoportot szemlélteti az első két diszkrimináló függvény által meghatározott topológiai térben. Bár több madárhoz tartozó csoportközepek is közel esnek egymáshoz ebben a kétdimenziós térben, egzakt elkülönítést az euklideszi távolságok adhatnak (**6. táblázat**), figyelembe véve az összes diszkrimináló függvény által meghatározott többdimenziós teret.

A madárpáronkénti euklideszi távolságokat figyelembe véve, azokat az ismertetett kritériumrendszerrel összevetve elmondható, hogy az 1. kritérium (euklideszi távolság <4) nem teljesült egyetlen esetben sem, ami azt jelenti, hogy 100%-os biztonsággal egyetlen egyedet sem mértünk fel kétszer a vizsgálatok során.

A 2. kritériumnak (euklideszi távolság értéke 4 és 8 közé esik) összesen négy párosítás felelt meg (ezeket a táblázatban kiemelve jelöltük).



9. ábra: A kanonikus változók alapján csoportosított haris egyedek diszkriminancia topológiája (● csoportközép)

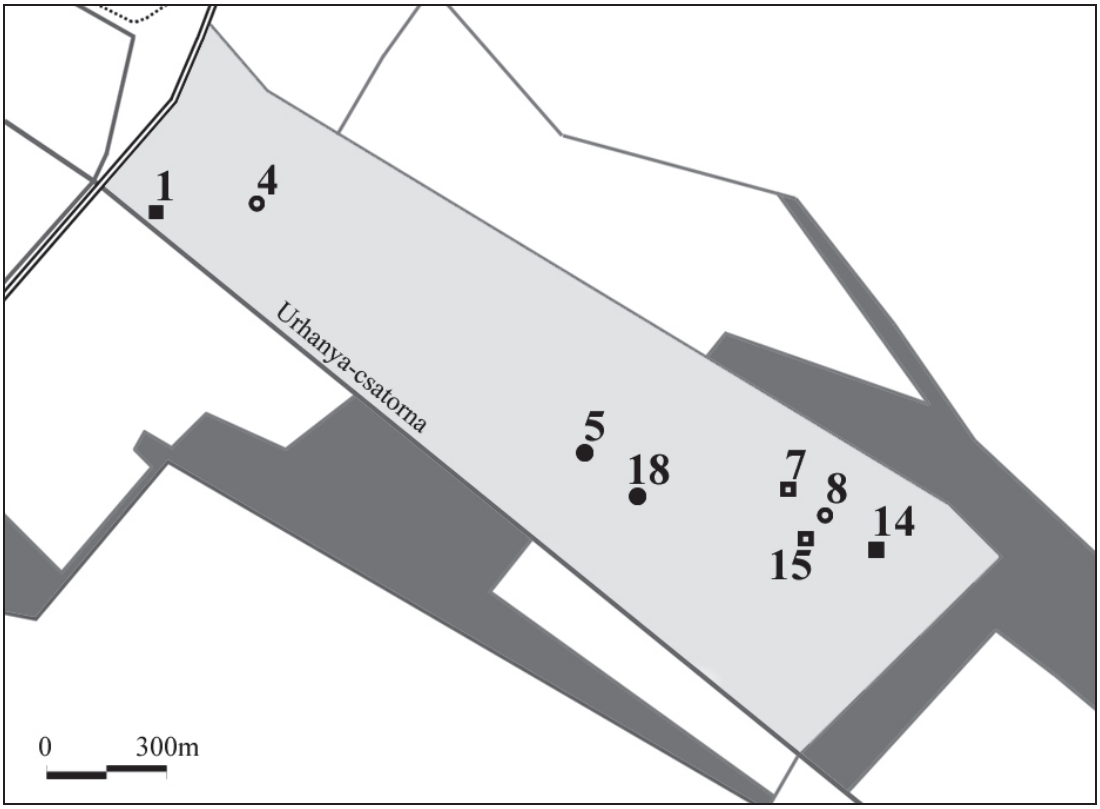
Figure 9: Topology of Corncrake individuals grouped by canonical variables (● group centroids)

A 2. kritériumnak megfelelő értékeknél nagy eséllyel állítható, hogy egyazon egyedtől származnak a hangfelvételek, bár néhány esetben ennek az ellenkezője is beigazolódott (PEAKE *et al.*, 1996). Ezeket az eseteket éppen ezért fenntartással kell kezelni. A dürgő hímek helyének pontos ismeretével (GPS koordináták rögzítése) azonban a legtöbb esetben mérlegelhető és eldönthető az egyedi azonosság (**10. ábra**). Ebből a tartományból a legnagyobb euklideszi távolság érték (7,3) két, azonos napon felvett hang (4. és 8. sz. madár 2010. május 14-én) adatainak elemzésekor adódott. Mivel ez az érték közel van a 3. kritérium 8-as alsó értékhatárához, valószínűsíthető, hogy a felvett hangok két különböző egyedtől származnak. Ezt látszik alátámasztani a két madár dürgési helye közt mért meglehetősen nagy távolság is (~1,6 km). A dürgő hímek ugyanis ragaszkodnak a dürgőhelyükhöz, agresszíven védelmezik azt (SCHÄFFER & MÜNCH, 1993), és attól nem távolodnak el éjszaka (HUDSON *et al.*, 1990; STOWE & HUDSON, 1991; GRABOVSKY 1993; TYLER & GREEN 1996; SKLÍBA & FUCHS 2004).

6. táblázat: A csoportközepek közötti euklideszi távolságok

Table 6: Euclidean distance between group centroids

Haris egyed *Corncrake ind.*	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
2	18,7																		
3	9,3	17,7																	
4	11,0	21,7	14,4																
5	11,6	20,0	14,8	15,3															
6	19,8	11,5	17,7	21,4	21,4														
7	11,0	16,9	14,9	13,6	12,2	18,0													
8	9,3	21,2	11,4	**7,3**	16,3	19,9	14,5												
9	17,3	26,2	19,5	13,3	16,0	23,9	15,5	15,9											
10	22,3	13,7	19,8	24,2	19,4	12,6	18,6	23,7	22,5										
11	12,9	23,2	13,1	10,7	15,0	21,9	13,6	11,7	9,2	22,4									
12	14,9	15,9	14,2	21,0	18,6	18,6	17,7	17,8	27,1	21,1	22,4								
13	14,4	19,8	11,5	17,7	16,8	20,8	20,1	15,1	23,5	22,6	18,8	12,3							
14	**6,1**	19,8	10,3	11,2	11,6	20,5	13,5	8,7	18,4	23,6	14,2	14,6	12,0						
15	10,8	13,6	13,6	15,4	12,5	15,3	**5,1**	15,3	18,4	17,1	15,6	14,2	17,8	13,0					
16	23,3	12,4	21,7	26,6	27,2	10,7	23,7	24,4	30,9	18,1	28,4	18,2	22,6	24,2	20,1				
17	9,0	20,1	11,2	15,3	9,9	21,0	11,6	15,3	17,6	20,2	14,7	17,1	17,9	12,1	12,0	25,3			
18	13,1	20,3	15,4	18,3	**4,1**	22,2	13,9	18,6	18,3	19,4	17,0	18,5	17,6	13,2	13,7	27,3	9,9		
19	28,9	17,9	26,3	30,1	30,9	13,7	29,4	29,1	33,7	20,0	32,3	24,7	26,4	29,4	26,4	11,7	30,3	31,5	
20	11,7	23,4	15,4	8,9	16,5	21,6	14,5	9,3	11,3	23,9	11,2	22,0	19,6	12,4	16,1	26,0	14,9	18,5	30,9



10. ábra: Az újra azonosított haris egyedek (azonos szimbólummal jelölve) az Urhanyi-réten

Figure 10: Corncrakes re-identified (marked with same symbols) in the Urhanyi Meadow

A további három esetben különböző napokon rögzített felvételpárok mutattak nagy hasonlóságot. Az euklideszi távolság alacsonyabb értékei alapján feltételezhetjük, hogy azonos hímeket sikerült beazonosítanunk a különböző felvételi időpontokban. Az 5. és 18. sz. madár, valamint a 7. és 15. sz. madár esetében az euklideszi távolság 4,1-nek, illetve 5,1-nek adódott. Mivel ezek az értékek az 1. kritérium (biztos azonosság) felső határértékéhez nagyon közel esnek, valamint a dürgési helyek is közel azonos ponton voltak a két időpontban, ezek alapján nagy biztonsággal kijelenthető, hogy május 14-én és május 29-én ugyanazt a két madarat sikerült detektálnunk a területen. Az 1. és 14. sz. madár esetében az euklideszi távolság (6,1) a 2. kritériumtartomány középértéke körül van. Bár a dürgési helyek egymástól való nagyobb távolsága (~1,8 km) arra engedhet következtetni, hogy nem feltétlen azonos madártól származnak a hangok, a két felvétel (április 30 és május 29) között eltelt idő (közel egy hónap) nem zárja ki annak a lehetőségét sem, hogy a madár kedvezőbb dürgőhelyet választott az eltelt idő alatt.

4. KONKLÚZIÓ

Az elemzéseket összegezve megállapítható, hogy az ismertetett módszerrel feltehetően három egyedet sikerült újra detektálni különböző felmérési időpontban. Így a vizsgálati időszakban rögzített 20 haris hang összesen 17 különböző egyedet képvisel. Az eredmények rávilágítanak arra, hogy az általánosan alkalmazott, fészkelési időszakban több alkalommal végzett, hang alapján történő egyedszámbecslés nem mindig ad egzakt eredményt. Az alkalmankénti dürgő hímek maximális értékét alapul véve 9, egy évesnél idősebb hím jelenlétével számolhatnánk, ami jóval kevesebb a megálapított 17-nél. Természetesen figyelembe kell venni, hogy a teljes fészkelési időszakban – de különösen a korán érkező madarak esetében – közeli-távolabbi elmozgások, elvándorlások is lehetnek. Ezt igazolja, hogy az első felmérés során rögzített madarak közül csak egy, míg a második alkalommal detektáltak közül kettőt sikerült kisebb-nagyobb biztonsággal azonosítanunk későbbi felvételi időpontokban.

IRODALOMJEGYZÉK

BAXTER COFFIN, L.V. (1928): Individuality in Bird Song. *The Wilson Bulletin* **40**(2): 95–99.

DÖVÉNYI Z. szerk. (2010): *Magyarország kistájainak katasztere*. MTA Földrajzi Kutatóintézet. Budapest, 876 pp.

GALEOTTI, P. & PAVAN, G. (1991): Individual recognition of male Tawny Owls *(Strix aluco)* using spectrograms of their territorial calls. *Ethology Ecology and Evolution* **3**: 113–126. http://dx.doi.org/10.1080/08927014.1991.9525378

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., BAUER, K. M., & BEZZEL, E. (1994): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. 2. durchges. AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden. Band 5. 705 pp.

GRABOVSKY, V.I. (1993): Spatial distribution and spacing behaviour of males in a Russian corncrake population. *Gibier Faune Sauvage* **10**: 259–279.

HAUSBERGER, M., RICHARD, J. P., BLACK, J. M. & QURIS, R. (1994): A quantitative analysis of individuality in Barnacle Goose loud calls. *Bioacoustics* **5**: 247–260. http://dx.doi.org/10.1080/09524622.1994.9753255

HORVÁTH R. (2000): Haris. *In* HARASZTHY L. szerk.: *Magyarország madarai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 114–115.

HUDSON, A. V., STOWE, T.J. & ASPINALL, S. J. (1990): Status and distribution of Corncrakes in Britain. *British Birds* **83**: 173–186.

KENYERES A., WETTSTEIN, W. & SZÉP T. (2000): Haris egyedek felismerése hangelemzés alapján. *Ornis Hungarica* **10**: 65–70.

LESSELLS, C. M., ROWE, C. L. & MCGREGOR, P. K. (1995): Individual and sex differences in the provisioning calls of European bee-eaters. *Anim. Behav*. **49**: 244–247. http://dx.doi.org/10.1016/0003-3472(95)80174-X

MAY, L. (1994): Individually distinctive Corncrake (*Crex crex*) calls: A pilot study. *Bioacoustics* **6**: 25–32. http://dx.doi.org/10.1080/09524622.1994.9753269

MME NOMENCLATOR BIZOTTSÁG (2008): *Magyarország madarainak névjegyzéke*. Nomenclator Avium Hungariae. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 278 pp.

NÉMETH T.M. (2012): A haris (*Crex crex*) állományvizsgálata az Őrségben. *Magyar Apróvad Közlemények* **11**: 49–58.

PEAKE, T.M., MCGREGOR, P.K., SMITH, K.W., TYLER, G., GILBERT, G. & GREEN, R. E. (1998): Individuality in Corncrake (*Crex crex)* vocalizations. *Ibis* **140**: 120–127. http://dx.doi.org/10.1111/j.1474-919X.1998.tb04548.x

REBBECK, M., CORRICK, R., EAGLESTONE, B. & STAINTON, C. (2001): Recognition of individual European Nightjars *(Caprimulgus europaeus)* from their song. *Ibis* **143**: 468–475. http://dx.doi.org/10.1111/j.1474-919X.2001.tb04948.x

SCHÄFFER, N. & MÜNCH, S. (1993): Untersuchungen zur Habitatwahl und Brutbiologie des Wachtelkönigs *Crex crex* im Murnauer Moos (Oberbayern). *Die Vogelwelt* **114**: 55–72.

SIPOS S. T.-NÉ (2007): A haris élőhelyválasztása és a 2002-2006 közötti állomány változása az Észak-Hanságban. Szakdolgozat. Debreceni Egyetem, 86 pp.

SKLÍBA, J. & FUCHS, R. (2004): Male corncrakes (*Crex crex*) extend their home ranges by visiting the territories of neighbouring males: Capsule radiotracked male corncrake often intruded on the territories of neighbouring males. *Bird Study* **51**(2): 113–118. http://dx.doi.org/10.1080/00063650409461342

SPSS (1999): SPSS Base 10.0. SPSS Incorporation, Chicago.

STOWE, T. J. & HUDSON, A.V. (1991): Corncrakes outside the breeding grounds, and ideas for a Conservation Strategy. *Vogelwelt* **112**(1-2): 103–107.

SZÉP T. (1991): The present and historical situation of the Corncrake in Hungary. *Die Vogelwelt* **112**: 45–48.

TATAI S. (2009): A haris (*Crex crex*) védelme Győr-Moson-Sopron megyében. *Szélkiáltó* **14**: 25.

TYLER, G.A. & GREEN R.E. (1996): The incidence of nocturnal song by male Corncrakes (*Crex crex*) is reduced during pairing. *Bird Study* **43**: 214–119. http://dx.doi.org/10.1080/00063659609461013

RITKA MADÁRFAJOK MEGFIGYELÉSEI AZ ÉSZAK-HANSÁG VIDÉKÉN

Balsay Sándor
9241 Jánossomorja, Vadász tér 9.

ABSTRACT

BALSAY S.: OBSERVATIONS OF RARE BIRD SPECIES IN NORTHERN-HANSÁG. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 151–154. http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.151
Author presents his faunistical observations on rare bird species in Northern-Hanság (NW-Hungary) in the period between 1975 and 1993. The strictly protected or threatened species are the followings: Black Stork (*Ciconia nigra*), Black Kite (*Milvus migrans*), White-tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*), Red-footed Falcon (*Falco vespertinus*), Snowy Owl (*Bubo scandiacus*), Black Woodpecker (*Dryocopos martius*), Roller (*Coracias garrulus*), Dunnock (*Prunella modularis*) and Lesser Grey Shrike (*Lanius minor*).

KULCSSZAVAK: ritka madárfajok, faunisztikai adatok, Észak-Hanság
KEY WORDS: rare bird species, faunistical data, Northern-Hanság

1. BEVEZETÉS

Jelen közlésemben elsősorban az Észak-Hanság területén, 1975-1993 között végzett, e területen ritkább, vagy természetvédelmi szempontból általában kiemelt fontosságú madárfajokra vonatkozó megfigyeléseimet teszem közzé.

2. RÉSZLETES MEGFIGYELÉSEK

FEKETE GÓLYA (*Ciconia nigra*)

Az 1976-os megjelenése nagy feltűnést keltett, bár az általunk kevésbé látogatott, nevezetes Figurákban már költhetett korábban is. Fokozatosan terjedt el az Észak-Hanságban és legalább 7 fészekhelyét ismertük, ebből évente 5-6 fészek volt lakott.

1976.04.17.	2 pd	Vesszőserdő és Dombosházi rét felett köröztek
04.25.	4 pd	keringtek az előbbi rét felett
05.26.		megtaláltuk az első bizonyító fészkét a közelben
06.26.		a fészek ellenőrzésekor 2 pd fióka volt a fészekben
08.06.	2 pd juv	tartózkodott a fészek közeli csatornában
08.08.	1 pd	Császárrét-gulyaállási csatornában (ez már egy másik fészekhez tartozhatott)
1977.06.30.	1 pd ad.	a Bordacsi-csatornában tartózkodott
08.24.	1 pd	a Bordacsi-csatorna felett repült
1979.06.29.	2 pd juv	a dombosházi fészekben
1981.08.10.	2 ad és 3 juv	körözött a Hanságfalva, Madárerdő felett (lehettek dél-hanságiak is)
1985.04.06.	2 pd	a Dombosházi erdő felett köröztek
04.10.	1 pd	a Dombosházi erdő felé repült

04.21.	1 pd	a Dombosház melletti csatornából repült fel
1986.07.13.	1 pd	Krisztinaberek, Oldalégés (keleti oldal) felett repült
1987.04.09.	1 pd	Császárrét, Gulyaállási csatornából repült fel
1988.04.21.	1 pd	Lébény, Töllösi erdőbe szállt be
1989.05.25.	1 pd	Császárrét, Gulyaállási csatornában tartózkodott
05.27.	2 pd	Vesszőserdő, Dombosháznál repültek
07.09.	1 pd	Vesszőserdő melletti réten
08.23.	1 pd	Bordacsi-csatorna közelében repült
1991.07.07.	1 pd	Hanságfalva-somorjai erdőben egy csatornában táplálkozott
1992.07.29.	1 pd	Vesszőserdő felett repült

BARNA KÁNYA (*Milvus migrans*)

Költését nem tapasztaltuk, de költési időben is többször láttuk a környéken.

1976.05.04.	1 pd	Vesszőserdő (Kimle) mellett
1980.05.24.	1 pd	az Olajkúti út felett vadászott
06.09.	1 pd	a 86-os út császárréti szakasza mellett láttam repülni
1981.05.17.	1 pd	Rohrerföldi recetábla felett vadászott
1986.06.13.	1 pd	a 86-os út császárréti szakasza mellet láttam

RÉTI SAS (*Haliaeetus albicilla*)

A legnagyobb ragadozó madarunk hansági megjelenése az 1970-es évek közepén történt, először fiatal, kóborló példányokkal. Az első fészkelését a lébényi Figurákban észleltük 1984-ben.

1975.05.11.	1 pd juv.	lébényi Figurák felett repült
11.23.	1 pd juv.	Jánosi legelő fölött repült (FARAGÓ SÁNDORral láttuk)
11.24.	2 pd juv.	Tóbi liget, földről repültek fel
1977.12.18.	1 pd	Tóbi liget
1981.05.10.	1 pd ad.	Hanság-csatorna felett repült
1984.12.02.	3 pd	hanságfalvai nemesnyarasba repült be éjszakázni
1985.01.12.	3 pd	az előző helyen láttuk ismét, 2 pd ad. és 1pd juv.
1986.02.03.	1 pd ad.	86-os út felett a Szőke tónál repült keleti irányba
1987.02.02.	2 pd ad.	Hanság-csatorna mellett, a Madárerdőnél láttunk telelő példányokat
03.05.	1 pd	Hanságfalva közelében keringett
1988.01.15.	1 pd	Hanságfalva mellett repült nyugati irányba
02.07.	1 pd	Jánossomorjától északnyugatra, a Rohrerföldnél szállt be egy facsoportba
12.08.	1 pd ad.	Kápolna tanya közelében, lucerna tarlón
12.22.	1 pd ad.	Madárerdőnél repült
12.23.	2 pd	Madárerdőnél keringett
1990.07.16.	1 pd juv.	Péteri legelőnél a lucernán valamit fogyasztott
1992.01.18.	1 pd ad.	Somorjai erdő, országhatár melletti nyárasába repült be
02.25.	1 pd	Somorjai erdők felett repült
1993.06.05.	1 pd juv.	Kápolna tanya közelében, lucerna táblán.

KÉK VÉRCSE (*Falco vespertinus*)

Elsősorban a Mosonszolnok és Hegyeshalom közti területen lehetett látni költési időben. Táplálékszerzés közben megjelent Jánossomorja térségében is.

1979.08.11.	cca. 20 pd	a Péteri legelőnél, búzatarlón, egész nap
08.20.	2 pd	a Péteri legelőnél vadászott
1980.07.26.	2-3 pd	Frank dűlőben repült a gabona tarló felett
1984.05.		Irénmajor melletti fasorban több héten keresztül figyeltem egy fészek életét, benne 4 fiókával
1987.05.24.		Irénmajornál, egy másik fészek körüli veszekedést figyeltem meg
05.11.	1 pd	Jánossomorja alatt, a Szőke tónál vadászott
1989.06.04.	4 pd	Mosonszolnoki lucerna feletti villanyvezetéken,
06.18.	6 pd	az előbbi helyen, a vezetéken
06.21.	3 pd	az előbbi helyen láttam ismét
07.07.	7 pd	az előző helyen, a tábla tárcsázása idején a vezetékről figyelt.
1990.06.05.	40-50 pd	a Péteri legelőn, lucerna kaszálás közben.

HÓBAGOLY (*Bubo scandiacus*)

1987.04.20.	1 pd juv. Lébény, Töllösi nemes nyáras tuskózott területén (2 erdőmérnök kollégával együtt figyeltük cca. 150 méterről, majd alacsonyan elrepült)
1993.02.09.	1 pd juv. Az előző megfigyelés helyszínén láttuk dr. KŐHALMY TAMÁS társaságában.

FEKETE HARKÁLY (*Dryocopus martius*)

1974 körül észleltük az első példányok megjelenését a keleti részeken, a Vesszős erdőben, azóta elterjedt az egész Észak-Hanságban. Még nemes nyarasokban is fészkel.

1974.12.12.	1 pd	Császárrét, Gulyaállási erdőben.
12.27.	2 pd	Vesszőserdőben
1975.02.02.	1 pd	Hanság, Nagyerdőben láttam repülni
09.29.	1 pd	Krisztina bereknél láttam repülni.
1976.06.11.	1 pd	Hanságfalva, Jancsi-majori erdőnél
1979.11.14.	1 pd	Rábca hullámterében, Tárnokrétinél
1981.05.21.	1 pd	Császárrét, Gulyaállási erdőben láttam
1985.07.29.	1 pd	Hanság, Nagyerdői tölgyesben hallottam hangját
1986.05.04.	1 pd	Hanságfalva, Somorjai erdő felett láttam repülni
1987.08.27.	1 pd	Császárrét, Populétumnál láttam repülni
1988.07.21.	1 pd	Hanságfalva, Somorjai erdőben
1992.01.24.	1 pd	Császárrét, Gulyaállási erdő
02.02.	1 pd	Császárrét, Gulyaállási erdő.

SZALAKÓTA (*Coracias garrulus*)

A Hanság egyik ékessége eltűnt a vidékről. 1986 után már mások sem látták a környéken.

1976.07.27.	5 pd	Hanságligettől keletre, valószínűleg egy család lehetett a Rábca partról
1977.06.24.	3 pd	Rábca töltésen Tárnokréti térségében egymástól távolabb
1980.06.16.	3-4 pd	Rábca töltésen, a hullámtérben fészkelő példányok közül
1986.07.19.	1 pd	Rábcakapira vezető út melletti villanyvezetéken ült

KIS ŐRGÉBICS (*Lanius minor*)

Mint érdekes, vonuló madár a térségben mindenhol előfordult a megfigyelések szerint, de a fészkelési időben csak a Hanságon kívül találtam. A Mosoni-síkon a kék vércsékkel együtt mutatkoztak a lucerna táblák közelében.

1976.05.16.	1 pd	Irénmajor mellett villanyvezetéken ült
05.18.	1 pd	Irénmajor mellett villanyvezetéken ült
07.25.	2 pd	Jánosi legelőn, cseresznyefán
08.06.	2 pd	Lébény, Töllösi erdőben, valószínű nem ott fészkeltek
1986.06.29.	1 pd	Levél község közelében, a vasút melletti erdősávban
08.21.	2 pd	Jánossomorja, Kendergyár mellett, villanyvezetéken ültek
1987.06.24.	2 pd	Levél közelében, fasor és közút közötti vezetéken ültek
07.22.	3 pd	Csorna város északi határában egy nagyobb nyárfa oldalágán lévő fészeknél
1988.06.05.		3 lakott fészket találtam a Mosonszolnok és Levél közötti erdősávokban
1989.06.04.	6 pd	Mosonszolnoknál, vasút melletti erdősávban láttam
06.18.	4 pd	Mosonszolnoknál, vasút melletti erdősávban láttam
06.21.	2 pd	Mosonszolnoknál, vasút melletti erdősávban láttam
06.25.	4 pd	Mosonszolnoknál, vasút melletti erdősávban láttam
08.19.	2 pd	Jánossomorja, Kápolnatanya közelében, villanyvezetéken ültek

ERDEI SZÜRKEBEGY (*Prunella modularis*)

A szakirodalom csak szigetközi előfordulásról írt, hansági előfordulása és téli megjelenése érdekességnek tűnt.

1975.03.22.	2 pd	Krisztinaberek, Dombosházi öregerdő
1985.05.17.	1 pd	Hanság, Nagyerdő (gyűrűzve lett)
1987.01.18.	1 pd	Jánossomorja, udvaromban a madáretetőnél
1987.04.05.	1 pd	Hanság, Nagyerdőn (az 1985-ben gyűrűzött visszafogása ugyanott)
1990.03.28.	1 pd	Jánossomorja, udvaromban a madáretetőnél.

A CSÍKI-HAVASOK CSÁSZÁRMADÁR (*Bonasa bonasia*) ÁLLOMÁNYÁNAK VIZSGÁLATA

Szabó István

530305 Miercurea Ciuc, Str. Tas vezér Nr. 13., Jud. Harghita, Romania

ABSTRACT

SZABÓ I.: INVESTIGATION ON HAZEL GROUSE (*Bonasa bonasia*) POPULATION ON CSIKI MOUNTAIN. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 155–191. http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.155

The investigation for habitat use of Hazel Grouse has shown that the individuals of this species mostly occur in the area at the edges of stand structural forests and close to them in clearings. During their nesting time, they preferred the shrub layer and the edges of forest stands. In the early autumn they also appeared most often in these areas and not far from watery. When the leaves fell, the undergrowth diminished and the foliage disappeared together with available food and cover. At the end of autumn Hazel Grouse disappeared from the area. The birds preferred the *roads* and the variable *shrub edges* (IVLEV-index Plot I. – 2001: 0,42; 2002: 0,17; 2009: 0,66; Plot II. – 2001: 0,52; 2002: 0,09) near the roads. They showed high preference for the *areas covered by shrub in the clearings.* (IVLEV-index Plot I. – 2001: 0,13; 2002: 0,47; 2009: 0,34; Plot II. – 2001: 0,57; 2002: 0,83). The zone of *watery area* (IVLEV-index Plot I. – 2001: 0,52; 2002: 0,54; 2009: 0,06; Plot II. – 2001: 0,77; 2002: 0,73) had the maximum values. On the whole, well-structured mosaic-like habitat types are favourable for the Hazel Grouse. This means that they prefer the vertical and horizontal habitat diversity, which provides them with cover and available food. Factors that endanger the Hazel Grouse in Csíki Mountains are as follows: pasture, driving of animals, the increasing logging, building of roads and weekend houses, wind, and predation. The influence of shooting is small. To keep Hazel Grouse in Csíki Mountains we have to ensure that their preferred habitats are undisturbed. Ethical shooting and the control of the wild boar and key predators also must be ensured.

.

KULCSSZAVAK: császármadár, Csíki-havasok, élőhely-preferencia, vadvédelem
KEYWORDS: Hazel Grouse, Csiki Mountain, habitat preference, game conservation

1. BEVEZETÉS

Kutatásaimat Hargita megye területén 2001 és 2002 között, illetve 2009 és 2010 között végeztem. A felmérések célja a Csíki-havasok császármadár állományának vizsgálata volt. A császármadár vagy egyszerűen mogyorós tyúk a fajdfélék (Tetraonidae) családjába tartozik. Erdélyben ez a leggyakoribb fajdféle, amely a mi közvetlen környezetünket is benépesíti. A császármadár populációinak méretét számos tényező befolyásolhatja. Egyik a reprodukciókat veszélyeztető hatás, a fészekaljak megsemmisülése. A tojások jelentős része nem jut el a kikelés stádiumáig. Ez nagymértékben a ragadozók fészekrabló tevékenységének következménye. A másik negatív hatás az antropogén tényezők jelenléte, legeltetés, erdővágás, turizmus okozta károk. Rendkívül fontos a faj életmódjának minél pontosabb megismerése, hogy ezeket a hatásokat a lehető legszélesebb körben ki tudjuk küszöbölni. Ez a folyamat nemcsak vadvédelmi érdekeket, hanem az emberi jövő biztosítását célzó irányzat kell, hogy legyen.

Jelen munkámmal az időbeli hiányosságokat szeretném pótolni. Kutatásaim fő célja a császármadár minél szélesebb körű megismerése, a kisebb-nagyobb populációk

tanulmányozása, tekintettel azok eltérő és nagyon zárkózott viszonyaira. Megvizsgáltam az ökológiai tényezőket, a helyi adottságokat és lehetőségeket, mindezek szigorú figyelembevételével végeztem munkámat. Természetesen nem állítom, hogy csupán egy kutatási területen folytatott vizsgálatok alapján egész Hargita megye területére érvényes átfogó képet tudok adni, de mivel a kutatási területen található adatok fellelhetők az egész megye területén is, így az elkövetkezendő fejezetekben ismertetésre kerülő adatok a megye egész területére érvényesek lehetnek.

A faj romániai állománya 16-24 ezerre becsült. Elterjedésére vonatkozóan az alacsonyabban fekvő területektől, 300 m-es t. sz. f. magasságtól egészen a 800-1300 méteres magasságig megtalálható. Leggyakoribb előfordulása a 800 és 1300 m-es tengerszint feletti régiók övezete. A különböző hegyvonulatokban megközelítőleg a következő magasságokban található: Radnai havasok 1550 m, Görgényi-havasok 1300 1500 m között. A Kelemen havasokban szintén 1300 m-es t. sz. f. magasságtól az 1380 m-es magasságig. Az erdélyi Érchegységben akár az 1800 m-es magasságig is felhúzódhatnak. A Fogarasi havasokban az 1650 m-es magasságig ismert előfordulásuk, állományuk azonban a Maros alsó folyásánál, Ó-Radna és a Szoborsín vidékén, Székelyföldön és a bánsági lombos erdőkben a legnagyobb.
Már ezekből az adatokból is következik, hogy a császármadár Erdélyben a gazdag aljnövényzetű hegyvidéki vegyes, vagy lomberdőkben él, de felhúzódik a fenyőfélék felső régiójába, gyakran azok felső határáig is. Kedveli még a láperdőket is (COTTA *et al,* 2001).

Biztos tojásköltési-kotlási helyek már a régebbi időkből ismertek. Így már 1914-ben feljegyezték a makfalvi erdőkben (Maros megye) előfordulásukat, mi több június 8-án egy földön talált fészekaljról szól a feljegyzés. A tojások száma 6 darab volt. Királyfürdő közelében (Hargita megye) 1941-ben 2 darab tojást jeleztek az akkori feljegyzések. A Bodoki-hegységben (Kovászna megye) 1975. június 23-án egy fészekben 4 darab tojást találtak. A Kelemen-havasokban (Maros megye területén) 1980. június 19-én 3 alig éppen kirepült fiókát figyeltek meg. A magashegyvidéki előfordulásukat bizonyítja egy 1988-as Retyezát hegységi (Hunyad megye) megfigyelés is (KLEMM & KOHL, 1988).

Napjainkban a fajnak Hargita megye területén más előfordulási helyei is ismertek, a fent említett egy-két hely mellett, azonban a környezeti tényezők változása (nagyfokú széldöntések és széltörések), valamint a különböző zavaró tényezők hatására (erdőkitermelések, turistaforgalom, építkezések stb.) ez a fajdféle mára nagyon elszigetelődött. Az amúgy is rejtett életmódot fojtató császármadár mindezek hatására még inkább háttérbe szorult, a meglévő populációk életéről keveset tudunk, vagy jóformán nem is ismerjük.

1999-2009 közötti időszakban a rendszerváltás következtében az addig egységesen államilag kezelt erdők, legelők és mezőgazdasági területek visszakerültek jogos tulajdonosaik birtokába, kezelésébe. A változások után a jelenleg is érvénybe levő törvények értelmében a tulajdonosok eladták erdeiket vagy saját maguk termelték-termelik ki a fát a megélhetés vagy fennmaradás érdekébe. Mindezek következtében odajutottunk, hogy szórványosan egyazon időben nap, mint nap „szól" a láncfűrész, erőgépek és a kitermelő munkások hangoskodása veri fel erdeink csendjét, nyugalmát. Az addig tömbösített, jól megszervezett erdőhasználati munkálatok megszűntek, helyettük szervezetlen, szétszórt folyamatosan működő erdőkitermelések történtek, állandó zavarást és folytonos veszélyt jelentve az itt élő vad számára. Az amúgy is nagyon érzékeny császármadár kényesen reagál e jelenségekre, szétszóródik, időszakosan fészkelővé válik, vagy végérvényesen eltűnik e területekről valamint azok közvetlen vagy távolabbi szomszédságából. Mindezen okokból kutatásaimban az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

- A császármadár állományalakulása az 1999-2009 közötti időszakban a tulajdon és gazdaságszerkezet változás függvényében.

- A császármadár élőhely-használatának vizsgálata a dürgés, a fészkelés és telelés időszakában.
- A császármadárral kapcsolatos újabban fellépett lokális védelmi problémák vizsgálata és ezek értékelése, úgymint
  - az erdők tulajdonosváltásából és használatából eredő változások,
  - a legeltetés hatása,
  - építési munkák növekedésének hatása.

2. A VIZSGÁLATI TERÜLET

A császármadarat elterjedése széles spektrumot mutat. A francia Alpoktól Japánig megtalálható. Napjainkban 5 alfajt tartanak számon. A Kárpátokban, így Romániában a *Bonasa bonasia rupestris* fordul elő. A nyugati, keleti és déli Kárpátokban él fenyvesekben és nyírelegyes erdőkben. A Hargita hegység vonulatain a fenyvesekben, páfrányos bükkösökben, főként elegyes erdőkben található.

Romániai elterjedésére vonatkozóan csak a Hargita megyei populációk jelenlegi elhelyezkedésére térnék ki. Napjainkban a császármadár legnagyobb számban a turizmus és az erdőgazdasági munkák által kevésbé zavart területeken fordul elő. Évszakonként megfigyelhető egy bizonyos migráció egy adott biotópon belül a fent említett zavaró tényezők hatására, illetve azok intenzitásának függvényében. Napjainkban a császármadár populációk biotópjának túlnyomó részét természetes eredetű vegetáció borítja. Az ősi erdős területek egyre inkább szűkülnek az erdők nagyarányú kitermelésének következtében. Szerencsére az „Ősi Hargitán" még nagyon sok őshonos erdőtársulás, erdőtípus található a benne őshonos fa és lágyszárú növényfajokkal, melyeket az éghajlat, a talajtípus, a vízgazdálkodási viszonyok határoznak meg.

2.1. Az I. mintaterületen található erdőtípusok

Az I. mintaterület kitűzésekor 3 × 1,8 km-es egységet, azaz 540 ha-t tekintettünk át, amelynek császármadár által ténylegesen elfoglalt területe 2001-ben és 2002-ben **65,9 hektár** volt, 2009-ben ez lecsökkent **45,7 hektárra**. E területeket érintő erdőrészletek jellemzését az alábbiakban adhatjuk meg.

A *Szécseny 16-os számú erdőtag* összterülete 20,2 ha. Földrajzi besorolása: G.F.-1-1A, 4B. Talajtípusa: T.S.-3333, barna erdőtalaj. A felszín hullámos, keleti kitettséggel, 27 fokos lejtésszöggel. Tengerszint feletti magassága 890-1000 m között váltakozik. Az anyakőzet részlegesen látszik, helyben maradt kidőlt fákkal. A köveket mindenütt moha (*Polystrichum commune*) borítja. Az alomtakaró folytonosan szabályos, *Asperula-Oxalis* talajjelző növényzettel. Az állomány eredete: természetes felújulás és aránylag egykorú. Az állományon belüli fajok aránya: 70% közönséges lucfenyő (*Picea abies*), 30% közönséges jegenyefenyő (Abies alba). Cserjeszintet alkotó fajok: közönséges mogyoró (*Corylus avellana*), sóskaborbolya (*Berberis vulgaris*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), földi szeder (*Rubus fruticosus*), hamvas szeder (*Rubus caesius*),málna (*Rubus idaeus*). Az erdőszegély mentén és a jelenlévő tisztáson (Bilibók puszta) szórványosan fordul elő a gyepűrózsa (*Rosa canina*), közönséges boróka (*Juniperus communis*).

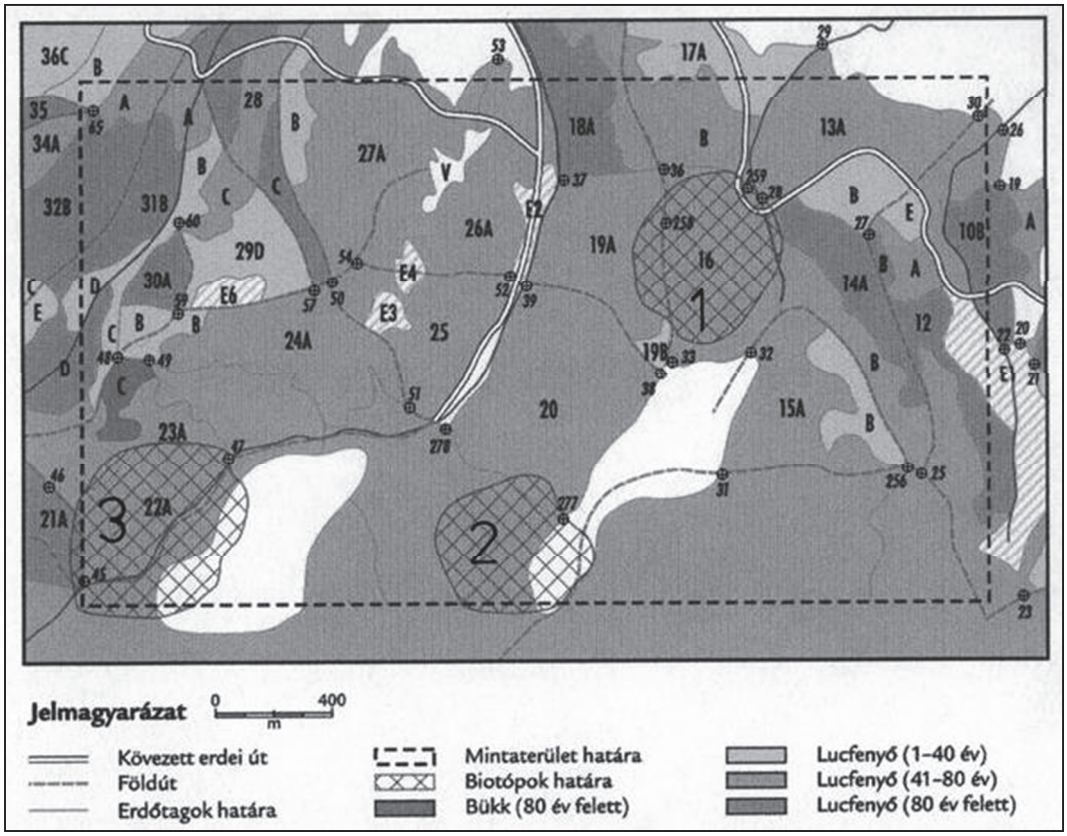
A *Szécseny 19/A számú erdőtag* összterülete 19,3 ha. Földrajzi besorolása: G.F.-1-1A, 4B. Talajtípusa: T. S. - 3332, barna erdőtalaj. A felszín közepesen hullámos, északkeleti kitettséggel, 26 fokos lejtésszöggel. Tengerszint feletti magassága 890-1100 m között váltakozik. Az anyakőzet részlegesen látszik, helyben maradt kidőlt fákkal. A köveket

mindenütt moha (*Polystrichum commune*) borítja. Az alomtakaró folytonosan szabályos, *Oxalis-Soldanella* talajjelző növényzettel. Az állomány eredete: természetes felújulás és aránylag egykorú. Az állományon belüli fajok aránya: 80% közönséges lucfenyő (*Picea abies*), 20% közönséges jegenyefenyő (*Abies alba*). Cserjeszintet alkotó fajok: közönséges mogyoró (*Corylus avellana*), földi szeder (*Rubus fruticosus*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), gyepűrózsa (*Rosa canina*).

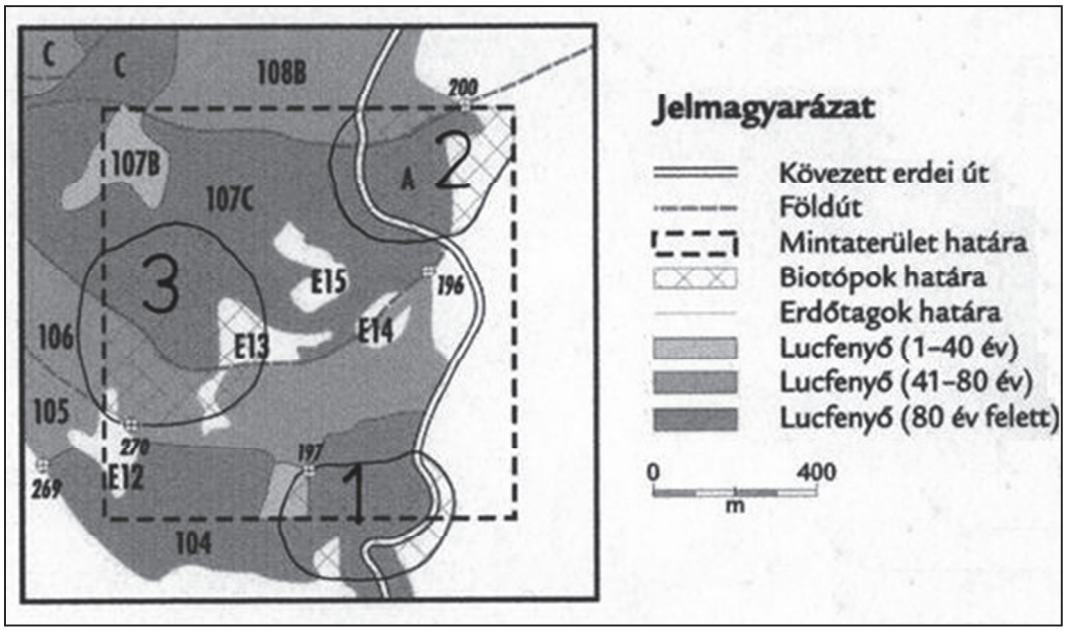
A *Szécseny 19/B számú erdőtag* összterülete 1,1 ha. Földrajzi besorolása: G.F.-1A,-4B. Talajtípusa: T.S. 3332, barna erdőtalaj. A felszín hullámos, északi kitettséggel, 27 fokos lejtésszöggel. Tengerszint feletti magassága 1100 m. Az anyakőzet részlegesen látszik, ritkán előforduló helyben maradt kidőlt fákkal. A kövek nagy részét moha (*Polystrichum commune*) borítja. Az alomtakaró folytonosan szabályos, *Oxalis-Soldanella* talajjelző növényzettel. Az állomány eredete: természetes felújulás és aránylag egykorú. Az állományon belüli fajok aránya: 80% közönséges lucfenyő (*Picea abies*), 20% közönséges jegenyefenyő (*Abies alba*). Cserjeszintet alkotó fajok: közönséges mogyoró (*Corylus avellana*), földi szeder (*Rubus fruticosus*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), málna (*Rubus idaeus*). Az erdőszegély mentén egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), és elszórtan közönséges boróka (*Juniperus communis*), gyepűrózsa (*Rosa canina*).

A *Szécseny 20 számú erdőtag* összterülete 22,1 ha. Földrajzi besorolása: G.F. 1-1A,-4B. Talajtípusa: T.S. - 3332, barna erdőtalaj. A felszín hullámos, észak-keleti kitettséggel, 27 fokos lejt szöggel. Tengerszint feletti magassága 900-1050 m között váltakozik. Az anyakőzet részlegesen látszik, szórványosan előforduló helyben maradt kidőlt fákkal. A köveket mindenütt moha borítja *(Polystrichum commune*). Az alomtakaró folytonosan szabályos, *Oxalis-Soldanella* talajjelző növényzettel. Az állomány eredete természetes felújulás és aránylag egykorú. Az állományon belüli fajok aránya: 80% közönséges lucfenyő (*Picea abies*), 20% közönséges jegenyefenyő (*Abies alba*). A területet nyugaton határoló gerinc északkeleti oldalát felhagyott erdei út szeli át, tengerszint felett 1000 m-en húzódik. Az út két oldalán elegyfajokat találunk: közönséges nyír (*Betula pendula*), gyertyán (*Carpinus betulus*), bükk (*Fagus sylvatica*), elszórtan rezgőnyár (*Populus tremula*). Az erdőtag délnyugati részén egy foglalt kút található, ettől északkeleti irányban vízmosás, állandó patakmederrel. A meredek oldalon a csapadék nagy sebességgel folyik le, nagyobb csapadékmennyiség esetén a lejtő teljes szélességében. Ezen a területen előfordul a mézgás éger (*Alnus glutinosa*). Az elegyfajok kisebb-nagyobb csoportokban fordulnak elő az állományalkotó fafajok mellett, részarányuk nem éri el a 30%-ot. Cserjeszintet alkotó fajok: közönséges mogyoró (*Corylus avellana*), málna (*Rubus idaeus*), sóskaborbolya (*Berberis vulgaris*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), földi szeder (*Rubus fruticosus*), hamvas szeder (*Rubus caesius*). Az erdőtag délnyugati oldalán elterülő erdei tisztáson (Bilibók puszta) szórványosan megjelenik a közönséges boróka (*Juniperus communis*) és a gyepűrózsa (*Rosa canina*). Az erdőszegély 10-15 m széles sávjában elegyfajként megjelent a bükk (*Fagus sylvatica*), mint újulat.

A *Szécseny 22/ A számú erdőtag* összterülete 14,6 ha. Földrajzi besorolása: G.F.1-A, 4B. Talajtípusa: - T.S. 3332, barna erdőtalaj. A felszín közepesen hullámos, délkeleti kitettséggel, 27 fokos lejtésszöggel. Tengerszint fölötti magassága 950-1150 m között váltakozik. Az anyakőzet jól megfigyelhető, helyben maradt kidőlt, letörött fákkal. A köveket 30 - 40 %-os arányban moha borítja (*Polystrichum commune*). Az alomtakaró folyamatosan szabályos, *Asperula-Dentaria* talajjelző növényzettel. Az állomány eredete természetes felújulás, 50%-os lucfenyő (*Picea abies*) és 50%-os bükk (*Fagus sylvatica*) állományalkotó fafajokkal. Az I - es számú biotóp ezen erdőtagját északról, keletről és délkeletről mintegy 50 - 55 fokos lejtésű völgy határolja. A patak a biotópot megkerüli északkeleti, majd hirtelen



1. térkép: Az I. számú mintaterület térképe
Map 1: Map of the No. Plot I.



2. térkép: Az II. számú mintaterület térképe
Map 2: Map of the No. Plot II.

fordulattal dél, délnyugati irányba. A széles patakmederre északnyugati irányban merőleges folyású patak szűk völgye torkollik. Szűk út kíséri a mellékpatakot egészen a kőgörgeteges forrásvidékig. A forrásvidék a biotóp északkeleti csücskében található, környékének alja állandóan tocsogós. A vizsgált terület délen egy nagyméretű erdei tisztással határos (Hirtelen-puszta), amelynek nyugati peremén megközelítőleg rétegvonalban (950 m) tengerszint fölötti magasságban egy 2,75 m széles erdei út húzódik. A vizsgált terület növénytakarója igen változatos. Az állományalkotó fafajok mellett mint elegyfaj jelen van a közönséges nyír (*Betula pendula*), gyertyán (*Carpinus betulus*), hamvas éger (*Alnus incana*), madárberkenye (*Sorbus aucuparia*), erdei vadalma (*Malus sylvestris*), hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*),magas kőris (*Fraxinus excelsior*), jegenyefenyő (*Abies alba*), rezgő nyár (*Populus tremula*), mézgás éger (*Alnus glutinosa*) és a kecskefűz (*Salix caprea*). Ami a cserjeszintet illeti szórványosan jelen van a málna (*Rubus idaeus*), elszórtan vagy csoportosan a hamvas szeder (*Rubus caesius*), földi szeder (*Rubus fruticosus*). Az út mentén a cserjeszintben előfordul nagy gyakorisággal a fekete bodza (*Sambucus nigra*). Szórványosan megtalálható a bibircses kecskerágó (*Euonymus verrucosus*), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) és nagy mennyiségben van jelen a vizsgált területen a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) is. Az idős fák törzsén elégé ritkán, de előfordul a borostyán (*Hedera helix*). A Hirtelen pusztáján szórványosan jelen van a közönséges boróka (*Juniperus communis*) és a gyepűrózsa (*Rosa canina*).

2.2. A II. mintaterületen található erdőtípusok

Az II. mintaterület kitűzésekor 1 × 1 km-es egységet, azaz 100 ha-t tekintettünk át, amelynek császármadár által ténylegesen elfoglalt területe 2001-ben, 2002-ben és 2009-ben **40,40 hektár** volt. E területeket érintő erdőrészletek jellemzését az alábbiakban adhatjuk meg.

A *Piricske 104-es számú erdőtag*; összterülete 16,7 Ha. Földrajzi besorolása: G.F.- 2-1B. Talajtipusa: 3333, barna erdőtalaj. A felszín összefüggően hullámos, északkeleti kitettséggel, 26 fokos lejtésszöggel. Tengerszint feletti magassága 950-1100 m között váltakozik. Az anyakőzet részlegesen látszik, gyakori helyben maradt, kidőlt fákkal. A köveket mindenütt moha (*Polystrichum commune*) borítja. Az alomtakaró folytonosan szabályos, *Asperula-Oxalis* talajjelző növényzettel. Az állomány eredete természetes felújulás és aránylag egykorú. Az állományon belüli fajok aránya: 60% - közönséges lucfenyő (*Picea abies*), 40% jegenyefenyő (*Abies alba*). A vizsgált erdőtag délkeleten határos egy több hektáros nagyságú bozótos kaszálóval. Ezen a területen kisebb-nagyobb csoportokban jelen van a közönséges nyír (*Betula pendula*), a gyertyán (*Carpinus betulus*), hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*). Nagyobb részarányba jelen van a bükk (*Fagus sylvatica*), elszórtan a kecskefűz teszi változatosabbá az erdőtag szomszédos délkeleti területeit. A II - es számú biotópot északról és nyugatról mintegy 30-35 fokos lejtésű magas hegygerincek határolják. A patak javarészt megkerüli ezeket a hegytömböket és északkeleti irányba folyik az erdőtagtól északra. Az erdőtag délkeleti csücskében, 1000 m tengerszint fölötti magasságon erdei autóút húzódik. Az autóút mentén két oldalt a cserjeszintben megtalálható a fekete bodza (*Sambucus nigra*), hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*), a közönséges nyír (*Betula pendula*), bükk (*Fagus sylvatica*), elszórtan a mézgás éger (*Alnus glutinosa*) és nagyon gyakori a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) tömeges előfordulása. Nagyon ritkán de előfordul az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), a fanyarka (*Amelanchier ovalis*) és a földi szeder (*Rubus fruticosus*). Az erdőtag délen egy bozótos erdei legelővel határos, ahol tömegesen előfordul a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*). A kis patak mely északnyugatról délkeleti irányba szegélyezi ezt a területet , állandóan tocsogós területével otthont biztosít a mézgás égernek (*Alnus glutinosa*) és a rezgő nyárnak. (*Populus tremula*). A térségben elszórtan megjelenik a

fekete bodza (*Sambucus nigra*), a földi szeder (*Rubus fruticosus*) és itt-ott tarkállik piros termésével a gyepűrózsa (*Rosa canina*).

A *Piricske 105-ös számú erdőtag* összterülete 8,9 ha, földrajzi besorolása G.F. 2 - 1B. Talajtípusa: T.S. 3333, barna erdőtalaj. A felszín hullámos, északkeleti kitettséggel, 26 fokos lejtésszöggel. Tengerszint feletti magassága 1000-1300 m között váltakozik. Az anyakőzet eléggé jól látszik, gyakori helyben maradt kidőlt fákkal. A köveket nagy általánosságban moha (*Polystrichum commune*) borítja. Az alomtakaró szabályos, *Asperula-Oxalis* talajjelző növényzettel. Az állomány eredete természetes felújulás és aránylag egykorú. Az állományon belüli faj jelenlét: - 70% közönséges lucfenyő (*Picea abies*), 30%-ban jegenyefenyő (*Abies alba*). Az erdőtag délnyugati oldalon több hektáros nagyságú bozótos beerdősödött legelővel határos, melynek szélén jelentős mennyiségben találhatók: C*orylus avellana, Sambucus nigra, Rubus idaeus, Rosa canina*. Az erdőtag szomszédságában elszórtan előfordul az *Amelanchier ovalis* és a *Berberis vulgaris*. Nagyon fontos említést tenni a bükkről (*Fagus sylvatica*), mint fontos elegyfajról, a közönséges gyertyánról (*Alnus glutinosa*) és a közönséges nyírfáról (*Betula pendula*). A vizsgált erdőtag szomszédságában északkeleten és keleten más erdőtagok helyezkednek el.

A *Piricske 106-os számú erdőtag* összterülete 28,0 ha. Földrajzi besorolása: G.F. -2 - 1B. Talajtípusa: T. S. – 3333. barna erdőtalaj. A hegyoldal felszíne hullámos, 26,6 fokos lejtésszöggel. Tengerszint fölötti magassága 1050-1300 m között váltakozik. Az anyakőzet látszik, nagyon gyakori helyben maradt kidőlt fákkal. A köveket itt is moha (*Polystrichum commune*) borítja. Ezen erdőtag esetében is az alomtakaró folytonosan szabályos, *Asperula-Oxalis* talajjelző növényzettel. Az állomány eredete természetes, nagyjából egykorú a fafajok aránya a következő: 70% közönséges lucfenyő (*Picea abies*), 30% jegenyefenyő (*Abies alba*). A cserjeszint ezen erdőtag esetében már jóval szegényesebb, a fontosabb állományalkotó fajok alatt előfordul a földi szeder (*Rubus fruticosus*), itt-ott a málna (*Rubus idaeus*), valamint nagyon ritkán az erdei iszalag (*Clematis vitalba*). Kimondottan elegyfajként jelenik meg a közönséges nyír (*Betula pendula*), a bükk (*Fagus sylvatica*), valamint elszórtan egy-egy gyertyán (*Carpinus betulus*). Sokkal változatosabb a biotópot alkotó fafajok elegyaránya az erdőtagot keleten határoló erdei út két oldalán. Nagy számban van jelen a *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula* és a *Carpinus betulus*. Elenyésző számban megtalálható a *Malus sylvestris*, a *Sorbus aucuparia* és a *Populus tremula*, igaz szálanként. Az erdészeti út mentén a *Rubus idaeus*, *Sambucus nigra* és a kimondottan jelentős mennyiségben megtalálható *Corylus avellana* fordul elő. A délkeleti kitettségű, beerdősödött kaszálón megtalálható a *Juniperus communis*, a *Rosa canina* és elszórtan a *Berberis vulgaris*. Az erdőtag közeli szomszédságában egy foglalt kút található, ettől északkeleti irányban patakmeder található. Az egész térség vizenyős, ennek köszönhetően a térségben jelen van az *Alnus glutinosa*, a *Salix cinerea* és a *Salix caprea*.

A *Piricske 107/A számú erdőtag* összterülete 5,2 ha. Földrajzi besorolása: G.F. -2-1B, talajtípusa T.S. 3333, barna erdőtalaj. A hegyoldal felszíne hullámos, északnyugati kitettséggel, 26 fokos lejtésszöggel. Tengerszint feletti magassága 980 m. Az anyakőzet nem annyira látható, mint az előző erdőtagok esetében. A nagyobb kövek szintén mohával (*Polytrichum commune*) borítottak. Az alomtakaró folytonosan szabályos, *Asperula-Oxalis* talajjelző növényzettel. Az állomány eredete természetes felújulás és aránylag egykorú. Az állományon belüli faj jelenlét: 60% közönséges lucfenyő (*Picea abies*), 40% jegenyefenyő (*Abies alba*). Az állományalkotó fafajok mellett megtalálható elegyfajként a bükk (*Fagus sylvatica*),a gyertyán (*Carpinus betulus*), nagyon szórványosan van jelen a közönséges nyír (*Betula pendula*). Az erdőtag délnyugaton határos az 1000 m-n húzódó erdei autóúttal, melynek mentén több méteres hosszúságban megtalálható a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*), magasra nőtt sűrű málna (*Rubus idaeus*) és a földi szeder (*Rubus fruticosus*). A

felsorolt fafajok és cserjefajok mellett megtalálható még a rekettyefűz (*Salix cinerea*), kecskefűz (*Salix caprea*), és a keleti kaszálóval határos részeken előfordul a közönséges borsika (*Juniperus communis*), gyepűrózsa (*Rosa canina*).

A *Piricske 107/B számú erdőtag* összterülete 3,6 ha. Földrajzi besorolása: G.F. -2-1B. A hegyoldal felszíne közepesen hullámos, déli kitettséggel, 31 fokos lejtésszöggel. Tengerszint feletti magassága 1150-1200 m között váltakozik. Az anyakőzet látszik, a köveket mindenütt moha (*Polytrichum commune*) borítja. Az alomtakaró nem egybefüggő, nagyon vékony, *Asperula-Oxalis* talajjelző növényzettel. Az állomány eredete természetes felújulás, szinte egykorú. A fafajok aránya 60% lucfenyő (*Picea abies*), 20% jegenyefenyő (*Abies alba*), 20% bükk (*Fagus sylvatica*). A cserjeszintet alkotó fajok közül említésre méltó a mogyoró (*Corylus avellana*) és a földi szeder (*Rubus fruticosus*). Jelentős a *Fagus sylvatica* újulat, amely között nagy számban fordul elő a málna (*Rubus idaeus*).

A *Piricske 107/C sz. erdőtag* összterülete 40,1 ha. Földrajzi besorolása: G.F. -2-1B. A hegyoldal felszíne közepesen hullámos, keleti kitettséggel, 26 fokos lejtésszöggel. Tengerszint feletti magassága 1000-1300 m között váltakozik. Az anyakőzet részben látszik, nagyon gyakori helyben maradt kidőlt fákkal. A köveket részben moha (*Polytrichum commune*) borítja. Az alomtakaró folytonosan szabályos, *Asperula-Oxalis* talajjelző növényzettel. Ebben az esetben is elmondható az állomány eredetéről, hogy természetes felújulás következtében keletkezett és aránylag egykorú. Az állományon belüli fajok aránya: 60% lucfenyő (*Picea abies*), 40%-ban jegenyefenyő (*Abies alba*). Szálanként vagy nagyon kis csoportokban a bükk (*Fagus sylvatica*) és a gyertyán van jelen, mint elegy fafaj. Kimondott cserjeszintet nem lehet emlegetni, kivételt képez a két erdei tisztással közvetlenül határos erdőszegély. Ezen a területen jelentős a *Fagus sylvatica* felújulás, közötte megtalálható a málna (*Rubus idaeus*), a földi szeder (*Rubus fruticosus*).

A tagoltságnak köszönhetően a vizsgált területek lágyszárú növénytakarója is igen változatos. A növények felsorolásánál külön kitérek azon fajokra, melyek létfontosságúak a császármadár táplálkozásának szempontjából. A vizsgált két biotóp sokban hasonlít egymásra, éppen ezért sok hasonlatosság van a növénytársulások között is. Azonosításukat, besorolásukat a terepen növényhatározók segítségével végeztem a felhasznált irodalom útmutatásai alapján.

A biotópok középpontját *Dryopteris filix mas*, *Asperula odorata* alkotja. Különös fontossággal bír a *Polygonatum odoratum*, *Melampyrum arvense* és a *Majanthenum bifolium*. Érdekes módon nagy foltszerűen elterülő egységekben van jelen az *Urtica dioica*. Azon területeken ahol a talaj nagyobb vízmennyiséget tartalmaz, jelen van a *Matricaria chamomilla*, *Trientalis europaea*, *Polytrichum commune*. Nagy mennyiségben Loni*cera sp., Clematis vitalpa, Oxalis acetosella* és *Pyrola rotundifolia* van jelen. Az erdészeti út mentén *Genista tinctoria*, *Betonica officinalis, Stellaria holostea* teszi változatossá a biotópot. Nem nagy mennyiségben szövi át a lágyszárú növényeket a *Ranunculus repens*. Foltszerű elhelyezkedésű a *Petasites albus*. Az út mentén továbbá megtalálható még a *Melampyrum nemorosum*, *Filipendula vulgaris, Galium verum, Stahys recta, Melica uniflora, Dactylis glomerata*. A déli kitettségű területeken megtalálható növényzet: *Geranium sanguineum, Melampyrum nemorosum, Trifolium medium, Veronica hederofilia, Ranunculus polyanthemus, Hypericum perforatum, Achillea millefolium, Melica uniflora, Hieracium sylvaticum*. Az I-es biotópot alkotó erdőtagok, a részletes leírásokban ismertetett tisztásokkal határosak. Ezen övezetekben nagyobb mennyiségben megtalálható a *Dactylis glomerata, Poa angustifolia, Alopecurus pratensis*. A fásszárú növények változatossága és azok valamelyik része táplálékforrást jelent a császármadárnak. Ezen fás szárú növények elegyfajként vannak jelen a biotópban. Ilyen a *Betula pendula, Prunus padus, Carpinus betulus, Populus tremula, Alnus glutinosa, Salix cinerea Salix caprea, Sorbus aucaparia,* és a *Malus sylvestris*. Az út

mentén a cserjeszintben a *Crataegus monogyna, Corylus avellana, Sambucus nigra, Berberis vulgaris*. Említést érdemel a *Rubus fruticosus, Rubus idaeus*, *Juniperus communis* és a *Rosa canina*.
További létfontosságú lágyszárú fajok a császármadár táplálkozásának szempontjából:

- Kéküstökű csormolya *(Melampyrum nemorosum)*
- Mezei csormolya *(Melampyrum arvense)*
- Árnyékvirág (*Majanthemum bifolium)*
- Csattogó szamóca (*Fragaria viridis)*
- Olocsán csillaghúr *(Stellaria holostea)*
- Erdei mdársóska *(Oxalis acetosella)*
- Közönséges moha *(Polytrichum commune)*
- Kutyabenge *(Frangula alnus)*
- Kereklevelű körtike *(Pyrola rotundifolia)*
- Kúszó boglárka *(Ranunculus repens)*
- Berki szellőrózsa *(Anemone nemorosa)*
- Egyvirágú gyöngyperje *(Melica uniflora)*
- Erdei here *(Trifolium medium)*
- Bükk sás *(Carex pilosa)*
- Málna *(Rubus idaeus)*
- Gyepű rózsa *(Rosa canina)*
- Fekete bodza *(Sambucus nigra)*
- Gyertyánfa *(Carpinus betulus)*
- Mézgás éger *(Alnus glutinosa)*
- Rekettye fűz *(Salix cinerea)*
- Mogyoró *(Corylus avellana)*
- Bibircses kecskerágó *(Euonymus verucosus)*
- Húsos som *(Cornus mas)*
- Rezgő nyár *(Populus tremula)*

A gerincek közelében *Vaccinium myrtillus* és *Vaccinium vitis-ideae* található, a déli kitettségű oldalakon, a gerincek mentén pedig egy 40 év körüli lucfenyves (*Picea abies*) erdőtag található. Az északi oldalakon az egész gerinc hosszában *Dryopteris filix-mas*, A*sperula odorata* társulása található meg különböző kormegoszlásban a rudas korú faállománytól a 120 éves korú állományig.

A bemutatott mintaterületeket az új tulajdonosok 1999 után folyamatos erdőkitermelési munkálatokkal érintették. Az I-es mintaterületen belül kevésbé és nem a megfigyelt biotópokon területén történtek a nagy erdőkitermelések, ezzel szembe a II-es mintaterület mindhárom kutatott biotópját folyamatosan zaklatták, minek következtében a korábbi állományszerkezet egyértelműen megváltozott és az addigi ideális élőhelyi adottságok leszűkültek.

Mindezek ellenére elmondható, hogy tavasszal az élőhelyi diverzitás növekedése jellemzi, míg ősszel az elszegényedés időszaka következik be. Az élőhely szerkezetének és minőségének tavaszi javulása a klimatikus viszonyok javulásával is együtt járhat, ami viszont nem törvényszerű és ilyenkor a predátorok közül is nagyon kevés van jelen, inkább a helyben szaporodók. Ezen időszak alatt a szaporodni készülő császármadarak számára a mintaterületeken belül megtalálható biotópokon a javuló feltételek időszaka következik be. Ezzel szemben az őszi időszakban az életfeltételek romlása törvényszerűen együtt jár a klimatikus viszonyok romlásával (hűvös, csapadékos ősszel) és a vonuló predátor fajok megjelenésével.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A császármadár populáció felmérését két mintaterületen végeztük. A két kiválasztott mintaterületen négyen végeztünk időszakos megfigyeléseket, felméréseket. A vizsgálatok 2001. augusztus eleje és december vége között, valamint 2002 márciusában és április első felében, illetve 2009. augusztus eleje és december vége közötti időszakban valamint 2010 márciusában és április első felében heti 1 észleléssel folytak, amelyek időpontja az adott hét szombatja vagy vasárnapja volt. A fő megfigyelő nap szombat, kedvezőtlen időjárás esetén a tartalék nap vasárnap volt. A vizuális meghatározáshoz 7×50-es távcsőt használtunk. A felnőtt (adult) madarak ivari elkülönítése megfigyelések alapján történt, főleg a tollazat alapján, mozgó vagy felrepülő egyedeket megfigyelve. Megfigyeléseinket tehát a párba állás és telelés időszakában hajtottuk végre, amelyek eredményeit a terepi jegyzőkönyvbe és térképen rögzítettem a pontosabb pozíció és terület meghatározás érdekébe.

A 2001/2002-es felmérés során 1000×1000 és 100×100 m-es hálóval segítettem a pontosabb pozíció meghatározást, amíg 2009/2010-es felmérések esetében 1000×1000 m-es hálóval. A felmérések alapján megállapítottam az élőhely-típust és az ivari viszonyokat. A mintaterületeken a megfigyelések során feljegyeztük, hogy a megfigyelt egyedek milyen élőhelyeken tartózkodtak, ezek az adatok jelentették a faj *élőhely használatát*. A vadőri tevékenységeknek köszönhetően – azonosított fészekaljak szerint – a költés időszakára vonatkoztatva is sikerült meghatározni azon területeket ahol a császármadarak tartózkodtak a költés-csibenevelés ideje alatt.

A mintaterületek vegetációszerkezetének meghatározásával rendelkezésünkre állt a vizsgálat időszakának *élőhely kínálata*. Az *élőhely preferencia/választás* meghatározására az IVLEV-index (FARAGÓ, 1997) alkalmazását választottuk.

Külön értékeltük a Csíkszeredai Erdészeti Hivatal és a Csíkszépvizi Erdészeti Hivatal által kezelt erdőterületeket, mivel a kiválasztott két mintaterület itt található. Mivel nagy jelentőséggel bír az erdőhasználati munkálatok intenzitása, erről külön értékelést készítettünk.

Vizsgáltuk a legeltetés hatását és annak változását, valamint az építkezési munkálatok növekedését, felhasználva Csíkszereda Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala és a Csíkcsicsói Polgármesteri Hivatal statisztikai nyilvántartásaiban szereplő adatokat.

4. EREDMÉNYEK

4.1 A császármadár megfigyelések 2001-ben

Az ***I-es számú mintaterület*** megfigyeléseiről térképet készítettem, amelyről világosan kitűnt, hogy a madarak három lokalizált területen tartózkodtak a vizsgálatok ideje alatt. A megfigyelések sorrendje a következő volt:

2001.IV.21-én, az első területen egy császármadár tyúk a kövezett erdei úttól 250 m-re a cserjeszintbe keresett menedéket a földön. Ez történt 9:30-kor. Több várakozás és síppal való csalogatás után sem jelent meg újra.
2001.IV.21-én a második területen a felhagyott földútról a fiatalosban keresett menedéket egy császármadár kakas, 11:17-kor. A hívósíp hangjára reagált a kakas, hallatta hangját kb. 20 percen keresztül, majd több várakozás után a síp hangjára egy másik kakas válaszolt a terület északkeleti irányából. A kakast nem láttam, a cserjeszint takarásában tartózkodott mindvégig.
2001.IV.21-én délután 17:25-kor a második területen a foglalt kút szomszédságában megpillantottam egy császármadár kakast. Rögtön az út menti takarást nyújtó cserjeszintben keresett menedéket.

2001.IV.21-én délután 18:45-kor a harmadik területen a fiatalosba repült egy császármadár. A hívó hangjára válaszolt pár percen keresztül.
2001.V.5-én reggel 7:25-kor az egyes biotópon belül császármadár kakast figyeltem meg a terület nyugati peremén az egyik kis tisztás szélén. Amint észrevett hirtelen a cserjeszintben keresett menedéket a földön. Elkezdtem fészek után kutatni, de nem találtam.
2001.V.5-én a második területen hiába várakoztam-figyeltem, semmit sem észleltem.
2001.V.5-én, a harmadik területen nehézkes röptével egy tyúk a korona szintben keresett menedéket 13:45-kor.
2001.V.5-én 14:20-kor császármadár kakast pillantottam meg az április 21-én észlelt terület szomszédságában. Hiába keresgéltem fészek után kutatva, nem találtam semmit.
2001.V.19-én 8:00-kor az első területen egy megriadt császármadár kakas az idős állomány irányába nehézkes repüléssel menekült el. Hosszas várakozás után sem történt semmi, fészket továbbra sem találtam ezen a területen.
2001.V.19-én, 11:20-kor a második területen a felhagyott földúton császármadár tyúkot figyeltem meg. Porfürdőzött, azonban vedlett tollat nem találtam. Miután meg pillantott a földön távozva a cserjeszintben keresett menedéket. Fészket itt se találtam.
2001.V.19-én, 14:17-kor a harmadik területen a vizenyős terület szomszédságában levő sűrű fiatalos elegyes területén császármadár tyúkot pillantottam meg. Sokáig mozdulatlanul várakoztam. Végül 14:25 - kor egy kakast láttam. Keresgélés után egy kidúlt rönk szomszédságában a sűrűn benőtt területen fészket találtam. 5 tojás volt a fészekben.
2001.VII.8-án, az első területen nem láttam semmit. A legeltetés viszont folyamatosan zajlott továbbra is a szomszédos területeken.
2001.VII.8-án a második területen, egy kis tisztáson napfürdőzött a császármadár kakas 9:45-kor. Megjelenésemkor hirtelen elmenekült. Fészket továbbra sem találtam.
2001.VII.8-án, a harmadik területen a fészek szomszédságában több időt töltöttem várakozással. Azonban nem történt semmi. A fészek üres volt, elhagyatottnak tűnt. Feldúlás nyomait nem észleltem. Valószínűnek tűnt, hogy a kikelt fiókák már elhagyták a fészket. Némi várakozás után 18:15-kor hirtelen császármadár nehézkes röptének zajára lettem figyelmes. A zaj az idős állomány irányából hallatszott.
2001.VIII.19-én, az első területen semmit nem észleltem. A legeltetés már az erdő szélében is folyt. A nyájat őrző kutyák az erdő mélyebben fekvő területeire is bemerészkedtek.
2001.VIII.19-én 10:15-kor a foglalt kút szomszédságába cserregő hangadás után hamarosan felröppent egy császármadár. A kút melletti állományban keresett menedéket.
2001.VIII.19-én 17 és 18 óra között a harmadik területen a megszokott helyen egy császármadár tyúkot figyeltem meg pár másodpercig. Hiába várakoztam, a csibéket nem láttam.
2001.X.7-én 9:00-kor az első területen továbbra sem tapasztaltam semmit, ami a madarak jelenlétére utalna. Egy másik dolog keltette fel a figyelmemet a rengeteg kiránduló túrázó.
2001.X.7-én, 12:10-kor a második területen a foglalt kút szomszédságában síppal próbáltam hívni a császármadár kakast. A síp hívóhangjára egy nyuszt merészkedett elő. Amint megpillantott mereven figyelt pár másodpercig, majd fürge mozdulatokkal eltűnt az avarba. A síppal való hívást tovább folytattam, minek az lett az eredménye, hogy a kakas megint válaszolt. Nem zavarta meg nyuszt jelenléte, inkább a territoriális védelem érdekelte. Hangos nehézkes röptével közeledett felém. Nem láttam a még lombozattal rendelkező fák jó takarása miatt.
2001.X.7-én 15-16 óra között a harmadik területen a hívó sípra egy magányosnak tűnő kakas válaszolt. Mindez a megszokott hely közelében történt, a vizenyős területet sűrűn borított cserjés - fiatalos szomszédságában. Rövid időn belül elindultam a kakas irányába, de gyors szárnycsapásokkal elhúzott az idős állományon belül.
Az ősz folyamán még egyszer jártam kint a területen, felkerestem az eddigi megfigyelési helyeket, de eredménytelenül.

A ***II-es számú mintaterületen*** elvégzett vizsgálatokból kitűnik, hogy a madarak ugyancsak három biotópon belül tartózkodtak. Az elvégzett megfigyelések sorrendje és a császármadarak térbeli mozgása a következő volt:

2001.IV.22-én reggel 7:00-kor egy császármadár kakas közvetlenül a kövezett erdei autóútról repült fel, párhuzamosan az úttal repülve a cserjeszintbe szállt be. Az úton tovább haladva a második terület irányába, a földről a mogyoró bokrok alól egy császármadár kakas az állományalkotó erdő felé repült.
2001.IV.22-én 14:05-kor a második területen szintén az út melletti csalános-málnás területekről egy tyúk először egy közeli fa ágára repült, majd a patak irányába nehézkes szárnycsapásokkal elrepült. A második területen többet nem észleletem ezen a napon.
2001.IV.22-én 17:10-kor a harmadik területen egy császármadár zajos röpte volt hallható. Sípszóra nem válaszolt.
2001.V.6-án reggel 7:10-kor az első területen az útnak egy napsütötte foltjáról repült fel egy madár.
2001.V.6-án reggel 7:20-kor az út menti cserjeszintből repült ki egy madár.
2001.V.6-án 9:30-kor a második területen az út mentén található aljnövényzetből egy császármadár kakas szállt fel és repült el a patak irányába. Síppal történő hívásomra a madarak ezúttal se válaszoltak.
2001.V.6-án 14:20-kor a harmadik területen a tisztásról az erdőbe érve császármadár tyúkot pillantottam meg. Sokáig mozdulatlanul várakoztam, majd síppal kezdtem hívni a madarakat, eredménytelenül.
2001.V.6-án visszatértem a második területre. 16:10-kor császármadár tyúkot pillantottam meg amint a vizenyős terület melletti sűrűben keresett menedéket a földön futva. Több idős keresgélés után fészket találtam az erdei autóúttól a patak irányába vezető ösvény mellett, egy erdei iszalaggal eléggé sűrűn befutott bokor mellett a földön. A fészekben három tojás volt. Hiába várakoztam néhány méterrel odébb, nem történt semmi.
2001.V.20-án reggel 6:30-kor az első területen porfürdőző császármadár kakast pillantottam meg. A földön szaladva az út menti cserjés alatt keresett menedéket. A porfürdőzés alkalmával vedlett tollat nem találtam.
2001.V.20-án, 9:25-kor a második területen lévő fészekhez siettem. A fészket üresen találtam. A területen sok kirándulóval találkoztam. A közeli nyílt területen hétvégi házakat építettek.
2001.V.20-án 11:45-kor a harmadik területen császármadár kakast pillantottam meg amint a tisztásról az erdő irányába repült. Hosszabb idejű várakozás után se láttam madarat.
2001.VII.3-án 7:15-kor az első területen hiába jártam nem találkoztam egy madárral sem.
2001.VII.3-án 11:30-kor nehézkes burrogó röptet hallottam a vizsgált terület irányából. Madarat, egyet se láttam.
2001.VIII.4-én az első és második területeket jártam végig, egy madarat sem találtam. Sok kiránduló emberrel találkoztam.
2001.VIII.4-én 9:50-kor a harmadik területen a tisztás közvetlen közelében egy császármadár tyúk felrepült a fiatal páfrányos-bükkös irányába. Ezek után két csirkét pillantottam meg, amint a bükkös irányába szaladtak.
2001.VIII.23-án reggel 8:00-kor az első területen egy madarat se láttam.
2001.VIII.23-án délelőtt 10:10-kor a második területen ugyanaz a helyzet.
2001.VIII.23-án délután 14:25-kor egy császármadár kakas a korona szint alatt található fiatalosba szállt a tisztás irányából.
2001.IX.9-én, a harmadik területen 11:25-kor figyeltem meg egy császármadár tyúkot az erdő szélétől úgy kb. 20 m-re kelet irányában a tisztáson található mogyoróbokrok alatt. Miután észrevett egy 10-15 m-es futás után felrepült és szintén a páfrányos-fiatal bükkösben keresett menedéket.
2001.X.14-én bejártam az első és második területet, egy madarat se láttam.
2001.X.14-én 11:20-kor a harmadik területen síppal próbáltam becsalni a császármadár kakast. Itt is egy nyusztot pillantottam meg, amely azonban nagyon gyorsan eltűnt.
2001.X.20-án 12:10-kor síppal hívtam a madarakat. Nem válaszolt egy madár sem.
2001.X.20-án 17:45-kor folytattam a síppal történő hívást, melyre válaszolt a madár pár percig.
2001.X.21-én 7:40-kor a harmadik területen síppal hívtam a madarakat. Nem válaszolt egy madár sem.
Az ősz folyamán még két alakalommal bejártam a II-es mintaterület biotópjait. Az addig megfigyelt három területen egy madarat sem láttam.

3.2 A császármadár megfigyelések 2002-ben

Az ***I-es számú mintaterületen*** végzett megfigyelés időrendben az alábbiak voltak:

2002. III. 9-én jártam először a területen. Kimondottan a déli kitettségű helyeken kutattam a madarak után. Nagy meglepetésemre az I-es mintaterület első biotópjának Bilibók pusztája felőli cserjével borított erdőszéli területén kisebb-nagyobb kupacokban egymástól pár lépésnyi távolságra császármadár ürülék halmokat találtam. Nagy volt a valószínűsége annak, hogy a madarak a téli időszak egy részét ezen a területen töltötték. A zavaró tényezők hatására erről a helyről 2001-ben eltűntek, majd valószínűleg a zavarás megszűnése után visszamerészkedtek erre a területre. Ugyanezen a napon a második és harmadik területeket is bejártam. A második területen nem találtam semmit. A harmadik területen, a forrás környékén még mindig nagy volt a hó. Semmi nyomot nem találtam. Feljebb haladva a fiatal nyíres-mogyorós, égeres területen az első biotóphoz hasonlóan az elolvadt hó foltokon császármadár ürülék kupacokat találtam, ami telelésre utal. A legtöbb áttelelésre utaló nyomot az első területen találtam.
2002.III.30-án 9:30-kor az első területen burrogó zajos repülő császármadarat halottam. A madarat nem sikerült megfigyelnem.
2002.III.30-án 12:45-kor a második területen síppal próbáltam a madarakat hívni. Próbálkozásom sikertelen volt. Se nyomot se ürüléket nem találtam.
2002.III.30-án 14:15-kor egy-két napos ürüléket találtam a hármas területen. Az ürülék a vizenyős terület szomszédságában található sűrű cserjés szélében volt. Ebből mintát is vettem a későbbiek kiértékelése céljából. Madarat nem láttam és nem is hallottam.
2002.IV.7-én reggel 7:30-kor császármadár kakast pillantottam meg az első terület egyik kis tisztásának szélén. Nehézkesen elrepült az idős fenyves állomány irányába, a koronaszint magasságában.
2002.IV.7-én 7:45-kor szintén az első területen egy másik kis tisztáson császármadár tyúkot vettem észre. Rövid időn belül a földön szaladva távozott a tisztás mentén található alacsony cserjeszintbe.
2002.IV.7-én 11 és 12 óra között a második területen síppal hívtam a madarakat a foglalt kút szomszédságában. A hívás nem volt eredménytelen, rövid időn belül egy császármadár kakas hallatta hangját, majd tőlem északkelet irányban egy másik is megszólalt.
2002.IV.7-én 12:20-kor az északkeleti völgy irányából a kakas már egészen közel merészkedett. Rövid időn belül hallottam, hogy észak irányba elrepült.
2002.IV.7-én 15 és 16 óra között a harmadik terület vizenyős részének közelében próbáltam síppal hívni a madarakat. Többször próbálkoztam mire egy választ kaptam a gyertyános-nyíres irányából. Madarat nem sikerült megfigyelnem.
2002.IV.7-én 16:30-kor a március 30-án talált ürüléktől kis távolságra császármadár tyúkot figyeltem meg. A föld felszínéről szedegetett. Pár perc után a földön futva távozott a sűrű borítású cserjeszint alá.
2002.IV.28-án 7 és 8 óra között az első területen egy császármadár kakast pillantottam meg az idős állomány alatti újulatban. Nem vett észre. Amint meg tudtam figyelni felemelt farokkal, gyors léptekkel a cserjeszint alá menekült.
2002.IV.28-án 10:18-kor a második területen a felhagyott földúttól kb. 5 m-re figyeltem meg egy császármadár tyúkot. Az elején lassan járt, majd feltartott farokkal, gyors léptekkel távozott a kúttól északi irányban.
2002.IV.28-án 12 és 13 óra között az úton haladva a harmadik terület irányába egy császármadár kb. 5–6 m-t futott az úton előttünk, majd szárnyra kapott, repült 25–30 m-t, majd a völgy irányába távozott a földön futva.
2002.IV.28-án 15 és 16 óra között császármadár kakas szállt fel a harmadik terület egy kis tisztásáról. Mozdulatlanul követtem egy nagy fa mellől. Pár percnyi várakozás után a vizenyős terület felé haladva kb. 10–15 m-re újból láttam a madarat.
2002.V.23-án reggel az első terület szomszédságában birka sereg legelészett. A seregre felügyelő kutyák mélyen bemerészkedtek az erdőbe. Ezen a területen egy madarat se sikerült megfigyelnem a hosszú várakozás ellenére sem.

2002.V.23-án 11:10-kor a foglalt kút környékén egy császármadár tyúk az út széléről repült fel, az idős állomány fölött északkelet irányába repült. A megfigyelések függvényében a környéken fészeknek kell lennie.
2002.V.23-án 14–15 óra között egy kidőlt fa törzse mellett, a foglalt kúttól északkeleti irányban a vízmosás közvetlen szomszédságában a cserjeszint alatt a földön császármadár fészket találtam, benne 3 tojással.
2001.V.23-án 17:00-kor a harmadik területen a vizenyős terület irányából császármadárra utaló cserregő, riasztó hangot hallottam. Madarat ekkor sem láttam.
2002.V.30-án felkerestem az első területet. A legeltetés folyamatosan zajlott tovább, ezért itt nem láttam császármadarat. Tovább haladva a második területre az ott megtalált fészket feldúlva találtam. Pontosan nem tudtam megállapítani, hogy vaddisznó vagy esetleg más ragadozó okozta a fészek pusztulását.
2002.VII.7-én 11:00-kor a harmadik területen kutattam császármadár után. Fészket nem találtam, de kb. 25 m-re előttem kakas és tyúk egymás mellett párhuzamosan repült felfelé az idős fenyőállomány irányába. A madarakat nem sikerült újra megfigyelnem.
2002.VII.7-én 16 és 17 óra között a második területen próbáltam a madarak után kutatni. Egy császármadár tyúkot sikerült megfigyelnem amint a bokrok között kapirgált, a feldúlt fészek irányában. Hamar észrevett, repülés közben irányt változtatott és eltűnt az út fölötti fiatalosban.
2002.VIII.17. Az első területen nem észleltem semmit, a legeltetés folyamatos volt.
2002.VIII.17. A második területen a foglalt kútnál legelő állatokat itattak.
2002.VIII.17. A harmadik területen a késő esti órákig várakoztam. Egyetlen madarat sem sikerült megfigyelni.

A ***II-es számú mintaterületen*** valamivel hamarabb kezdtem el a vizsgálatokat a jobb terepi viszonyok miatt. Így

2002.II.23-án próbautat végeztem. A nagy hó miatt azonban csak az első és a második területnek az úttal szomszédos részeit kutattam át. Az első területen nem találtam semmit. A második területen egy mogyoróbokor alatt közel a patakhoz, barka darabokat és mellettük császármadár hullatékot találtam. A környéken farkas nyomokat is láttam. A fentiek függvényében a császármadarak újból megjelentek a második biotóp területén.
2002.III.24-én felkerestem a harmadik területet, de nem találtam semmit. A második területen a patak menti égerfák és kecskefüzek alatt, fűzbarka darabokat és 26 rakás hullaték csomót találtam. Ezek nem voltak frissek, a tél folyamán itt töltött jelenlétükről tanúskodtak. Az első terület közvetlen szomszédságában található mogyoróbokros nyílt terepen a hó már csak nagyobb foltokban volt jelen. A megjelent füves terepen a mogyoró bokrok között több császármadár hullatékot észleltem. A hullatékok nem voltak frissek, valószínű, hogy a téli időszak egy részét töltötték ezen a területen. A területtől nem messze található gyertyán volt a téli gallyazó helyük.
2002.III.31-én a második területen a kecskefüzek alatt friss császármadár ürüléket találtam.
2002.IV.14-én reggel 8 és 9 óra között az első területtől délkeletre eső bozótos területen figyeltem meg egy tyúkot és egy kakast. Amint észrevettek az úton átrepülve a bokros erdőbe menekültek.
2002.IV.14-én 11:20-kor a második területen áthaladó út kanyarjában észleltem egy tyúkot. A madár riasztó hangot hallatott és felrepült az út melletti idős fenyő állomány korona szintjébe.
2002.IV.14-én, a hármas területen nem észleltem semmit.
2002.IV.21-én 8 óra után az első területen síppal hívtam a madarakat. Az idős állomány és az út között elterülő cserjés irányából válaszolt a kakas.
2002.IV.21-én 12:10 körül a második területen haladva egy császármadár kakas a földről az idős állomány korona szintjébe repült. Kis várakozás után, visszarepült az út menti cserjeszint alá.
2002.IV.21-én 17 óra után hívó sípolásomra válaszolt a császármadár kakas, de sajnos nem láttam.
2002.V.28-án 13:30-kor az első terület szomszédságában zajos építkezést folytattak, emiatt egy madarat sem sikerült megfigyelnem.
2002.V.28-án 15 óra után a második területen nagy meglepetésemre császármadár tyúk porfürdőzött. Amint meglátott rögtön a földön futva keresett menedéket. A porfürdőzés helyén tollat nem találtam.

Meglepett az a tény, hogy az építkezésekhez a vizet erről a területről szállították és mégis tartózkodott császármadár a környéken. Rögtön fészek után kezdtem kutatni, de nem találtam. Szintén ezen a napon az elegyes állomány irányából cserregő hangadás után, közvetlenül burrogó repülést hallottam. Beigazolódott, hogy az antropogén zavaró tényezők ellenére még mindig volt madár ezen a területen.
2002.V.29-én délután 16:30-kor a harmadik területen a tisztás széli cserjeszint irányából hallottam a császármadár riasztó hangját. Pillanatokon belül nehézkes röptével távozott. Meggyőződtem, hogy most már biztos a madár jelenléte a környéken.
2002.VI.2-án 16 óra után a harmadik területen tovább kutattam fészek után. A 15–20 éves fiatal bükkös és cserjeszint között, a sűrű aljnövényzetben a földön fészket találtam 5 darab tojással.
2002.VI.9-én reggel a harmadik területen található fészekhez siettem. A fészek üres volt, el volt pusztítva. Az ok számomra ismeretlen maradt. Rövid ideig még a területen tartózkodtam, de nem tudtam semmit megfigyelni, madár nem jelentkezett.
2002.VII.14-én végigjártam a területeket. Madarat nem észleltem se az első se a második területen.
2002.VII.14-én 15:20-kor a harmadik területen a tisztás széli málnásban fel-felugráló tyúkot pillantottam meg. Amint észrevett rögtön távozott a földön. További várakozásom eredménytelen maradt.
2002.VIII.19-én 14-kor a tisztás szélén található köves-hangyabolyos területen egy tyúkot és egy kakast figyeltem meg. Bogarásztak és amint észrevettek, a délkeleti kitettségű idős állomány koronaszintjébe menekültek.
2002.IX.15-én 11:30-kor a harmadik területen a tisztás mentén jobb oldalt felfelé haladva egy kakast láttam kb. 50 m-es távolságra előttem. Az idős állományból repült az északkeleti kitettségű idős állomány irányába.
2002.IX.29-én végigjártam még egyszer a területeket. A vizsgálatot sípolással kezdtem mindjárt a reggeli órákban. Az első helyen időközben megnőtt a gombászók és kirándulók száma. Madarat viszont továbbra sem láttam és nem is hallottam. A második területre erdő kitermelő munkások érkeztek. Fölöslegesnek találtam a vizsgálatokat tovább folytatni.

3.3. Császármadár megfigyelések 2009-ben

A 2009-es év folyamán a vizsgálatokat és megfigyeléseket a korábban kijelölt két mintaterületen belül végeztem, el három hívatásos vadász segítségével.

Az I.- es számú mintaterület jelenlegi megfigyelései alapján kiderült, hogy a madarak a korábbi három lokalizált területről mára csak két területen belül tartózkodtak a vizsgálatok ideje alatt.

Az ***I.- es mintaterületen*** végzett megfigyelések sorrendje:

2009.VIII.1-én, az első területen nem láttunk semmit.
2009.VIII.1-én a második területen nem azonosítottunk semmit.
2009.VIII.1-én, a harmadik területen a fiatalos szélébe az egyik vadőr azonosított egy császármadarat délelőtt 9:25-kor. Több várakozás után se történt semmi.
2009.VIII.1-én, a harmadik területen 17:45-kor szintén a fiatalosba azonosított a vadőr ez alkalommal két császármadarat. Amint észrevették a vadőrt, a cserjeszintbe kerestek menedéket a földön.
2009.VIII.8-án**,** az első területen nem sikerült azonosítani császármadarat a délelőtt folyamán. A délutáni megfigyelések szintén eredménytelenül zajlottak le.
2009.VIII.8-án a második területen belül reggel 8:15-kor egy császármadár kakast figyelt meg a vadőr. Hírtelen a cserjeszintbe tűnt el, menedéket keresve a földön.
2009.VIII.8-án az esti órákban 19:45-kor egy császármadár tyúkot azonosított a vadőr szintén a cserjeszinten belül. A megfigyelés a második területen történt.
2009.VIII.8-án**,** a harmadik területen két császármadarat azonosítottak a hívatásos vadászok. Az egyik madár reggel 7:10-kor a korona szintbe keresett menedéket, míg a másik délután 16:45-kor, a cserjeszintbe keresett menedéket. A nap hátra levő részében nem észleltek semmi mást.

2009.VIII.15-én, az első területen nem észleltünk semmit. A legeltetés folyamatosan zajlott a megfigyelt területen belül és annak szomszédságában. A közeli erdőrészekben terepmotorosok tartózkodtak.
2009.VIII.15-én a második területen megriadt császármadár kakast észleltem, nehézkesen a korona szintbe keresett menedéket. Mindez reggel 8:00-kor történt. A nap hátra levő részében nem történt semmi a területen belül.
2009.VIII.15-én, a harmadik területen a vadőr egész nap nem észlelt semmit.
2009.VIII.22-én az első terület közvetlen szomszédságában tovább folytatódtak az erdőhasználati tevékenységek. A nap folyamán császármadarat ezen a területen nem figyeltünk meg.
2009.VIII.22-én a második területen a földút szomszédságában császármadár kakast azonosított a vadőr. A madár a fiatalosba keresett menedéket. Mindez 9:10-kor történt. A császármadár a fiatalosba tartózkodott mindvégig.
2009.VIII.22-én a régi kút szomszédságában nem messze a délelőtti megfigyelési területtől egy másik császármadarat figyeltünk meg. A madár ezúton a közeli cserje szintbe menekült. A megfigyelés 17:45-kor történt. A császármadár nagyon sokáig mozdulatlan volt, majd hírtelen a földön elmenekült.
2009.VIII.22-én, a harmadik területen csak délelőtt végeztünk megfigyeléseket. 7:20-kor nehézkes röptével egy császármadár tyúkot azonosított a vadőr a korona szintjébe. A madár némi várakozás után a földre szállt, majd a közeli cserjeszintbe keresett további menedéket.
2009.VIII.22-én szintén a harmadik területen 11:20-kor egészen fiatal császármadarat figyelt meg a vadőr. Ezúton a madár a földön tartózkodott a biotóp szélén található tisztáson. Amint észrevette a vadőrt a cserjeszintbe keresett menedéket. Ezúton megint terepmotorosok randalíroztak a környéken.
2009.VIII.29-én, az első területen a reggeli és délelőtti időszakba nem észleltünk semmit. A megfigyeléseket megismételtük a délutáni és az esti órákba is. Az eredmény ugyan az.
2009.VIII.29. A második területen 18^{25}-kor a foglalt kút szomszédságában császármadár kakast figyeltem meg. Az út menti cserjeszintbe keresett menedéket.
2009.VIII.29-én reggel 8^{15}-kor a harmadik területen egy vizenyős terület szomszédságában levő sűrű-fiatalos elegyes területén császármadár tyúkot azonosított a vadőr.
2009.VIII.29-én 15-16 óra között ugyan ezen a területen császármadár kakast figyeltünk meg. A kakas rövid várakozás után a korona szint magasságába az idős állományon belül keresett menedéket.
2009.IX.5-én**,** az első területen erdőhasználati tevékenységek folytak. Császármadarat nem figyeltünk meg a területen.
2009.IX.5-én a második területen 9:00-kor a foglalt kút szomszédságában felröppent egy császármadár. A kút melletti állományba keresett menedéket. Az elkövetkezendőkbe nem észleltünk más császármadarat.
2009.IX.5-én délután 17:45 körül a régi út szomszédságában található csalános-málnásból egy tyúk először egy közeli fa ágára repült, majd a patak irányába nehézkes szárnycsapásokkal elrepült. A továbbiakban a területen levő vadőr nem tapasztalt semmit.
2009.IX.5-én**,** a harmadik területen reggel 7:30-kor a területen tartózkodó hivatásos vadász császármadarat figyelt meg amint a tisztásról az erdő irányába repült. Hosszabb várakozás után az adott területen nem látott császármadarat a szakember.
2009.IX.5-én 18 és 19 óra között a harmadik területen császármadár tyúkot azonosított a vadőr. A madár az erdő szélétől úgy kb. 25-30 m-re a közeli tisztáson található mogyoró bokrok alatt tartózkodott. Rövid idő után felrepült és a páfrányos-fiatal bükkös irányába keresett menedéket.
2009.IX.18-án, az első területen erdőhasználati munkálatok folytak. A szomszédos területeken birkanyáj legelt. A nyájat őrző kutyák mélyen behatoltak az erdőbe. Császármadarat nem láttunk. Ezen a napon további megfigyeléseket nem végeztünk ezen a biotópon belül.
2009.IX18-án a második területen belül a kút szomszédságában 12 óra körül császármadarat figyeltünk meg. A kút szomszédságában található állományba keresett menedéket.
2009.IX.18-án a kora délutáni órákba a régi út mentén található alj növényzetből két császármadarat láttunk felrepülni. A madarak a fiatal bükkös felé repültek. Tovább várakoztunk, de madarat többé nem láttunk.
2009.IX.18-án az esti órákba 19:45-kor a harmadik területen a hívatásos vadász császármadár kakast látott a patakmeder szomszédságában. A madár a közeli égeresbe keresett menedéket. A továbbiakban

még egy császármadarat látott és azonosított a vadőr valamivel távolabb szintén az égeresbe. Ezúton egy császármadár tyúkot figyelt meg.
2009.IX.26-án, az első területen nem végeztünk megfigyeléseket. Fölöslegesnek találtam, mivel a közelben nemcsak erdőhasználati tevékenységek folytak, hanem építkezések is.
2009.IX.26-án a második területen egész napos megfigyeléseket végeztünk. A tevékenységet végző személyek három különböző területen tartózkodtak és a következő adatokat szolgáltatták:
- a foglalt kút szomszédságában két császármadarat látott a vadőr. A későbbiekben egy tyúkot és egy császármadár kakast azonosított a szomszédos cserje szint alatt. A figyelmes madarak a sűrű málnásba kerestek menedéket. A továbbiakban a madarakat többé nem látta a vadőr.
- a Bilibók puszta szomszédságában található fiatal bükkösben császármadár kakast figyeltem meg a délelőtti órákban. A kakas rövid tartózkodás után a közeli cserjeszintbe e menedéket a földön. Délután 14:30 és 16 óra között további két madarat láttam a távolabbi tisztáson. A madarak hamar észrevettek és nehézkes repüléssel a bükkös irányába távoztak. Az esti órákig több madarat nem észleltem.
- A felhagyott erdei út szomszédságában a másik vadőr végzett megfigyeléseket. Reggel 8:30-kor napfürdőző császármadarat azonosított. A madár a közeli elegyes állományba keresett menedéket amint észrevette. Délután 14:45-kor másik két császármadarat azonosított. A madarak rövid ideig voltak megfigyelhetők, szintén az elegyes állományba kerestek menedéket a földön távozva. Az esti órákba még egy császármadár tyúkot sikerült azonosítani ezúton a közeli cserjeszint takarásába. A madár elég hosszasan időzött a sűrű málnás-szedres cserjeszintbe.
2009.IX.26-án, a harmadik területen a forrásvidék szomszédságában egy császármadár kakast azonosított a harmadik vadőr. A madár keveset tartózkodott a területen, miután észrevette a vadőrt a szomszédos állományba keresett menedéket a földön távozva. A délutáni órákba szintén ezen a területen egy császármadár tyúkot azonosított. Ez a madár valamivel hosszabb ideig tartózkodott az adott területen majd nyugodt léptekkel távozott a cserjeszintbe.
2009.X.10-én a délelőtti órákba az első területen nem tapasztaltunk semmit. Kirándulok lepték el a környéket.
2009.X.10-én a második területen 11:30-kor a foglalt kút közvetlen szomszédságában hívtuk a császármadár kakasokat. Nem válaszolt semmi.
2009.X.10-én szintén a második területen a patakhoz közeli égeresbe próbálkoztunk hívással. 14:30 tájékán nehézkes röptével halottuk a császármadár kakas közeledtét. Látni nem láttam, mert hírtelen távozott amint megpillantott minket a közeli cserjeszintben. Ezen a napon több madarat nem láttunk.
2009.X.10-én a harmadik területhez közeli erdőtagban erdőhasználati munkálatokat folytattak. Ennek következtében megfigyeléseket itt nem folytattunk.
2009.X.18-án a második területen a patakhoz közeli égeresbe próbálkoztam hívással. A hívásra nem válaszolt semmi.
2009.X.18-án a foglalt kút mellett 10 óra körül megint próbáltam hívni a császármadarakat. Ezen úton sikerrel, mert látni véltem a közeledő kakast. Hamarosan észrevett és távozott határozott magatartással, a közeli cserjeszintbe a földön. Ezen a napon a második területen több madarat nem azonosítottunk.
2009.X.18-án, a harmadik területen császármadár párt azonosított az ott tartózkodó vadőr. A madarak a vizenyős terület melletti cserjeszintbe tartózkodtak elég hosszú időn át. 11 óra után nehézkes repüléssel távoztak a közeli bükkösbe.
2009.X.18-án a délutáni órákba egy fiatal császármadár kakast azonosított a hívatásos vadász szintén a harmadik területen. A megfigyelés ezúton a patak melletti égeresbe történt. A madár hosszasan tartózkodott ezen a területen. A földön távozott az égeres után következő cserjeszintbe.
2009.X.24-én megfigyeléseket csak a második és harmadik területen végeztünk. A második területen 10:45-kor császármadár párt azonosítottunk a foglalt kút melletti cserjeszintbe. A madarak nagyon figyelmesek voltak és kevés idő után a közeli korona szintbe repültek. Ezen a napon a második területen több madarat nem láttunk.
2009.X.24-én, a harmadik területen a vadőr a fiatal bükkös szomszédságában 12:20 és 14 óra között egy pár császármadarat figyelt meg amint a földön a tisztás melletti cserjeszint irányába távoztak. A cserjeszintből többször kiváltottak a tisztásra majd újból vissza. Végül az égeres irányába távoztak repülve.

2009.XI.7-én az első terület melletti erdőtagokba erdőhasználati tevékenységeket folytattak. Nem láttam értelmét megfigyelések folytatására. A továbbiakban kettős csoportokba folytattunk megfigyeléseket a kettes és hármas biotópokon belül. Császármadarat egész nap nem láttunk.
2009.XI.15-én az első terület közvetlen szomszédságában még mindég legeltek a birkák. A területen pásztorkutyák szaladgáltak keresztül-kasul. Értelmetlen volt a megfigyelések folytatása.
2009.XI.15-én még egyszer körbe jártuk a kettes és hármas területeket, de sajnos eredménytelenül.
2009.XI.28-án császármadarat nem láttunk. Elhatároztam tovább kutatunk a közeli területeken. A szomszédos vadásztársaság területeire áthatolva körbe jártuk a környéket eredménytelenül.
2009.XII.5-én a szomszédos vadásztársaság területén császármadár ürüléket találtunk. A megfigyeléseket tovább folytattuk minek köszönhetően az adott területen még több ürüléket sikerült azonosítani. A terület déli kitettségű, fiatal nyíres sok közönséges mogyoróval. Császármadarat viszont nem láttunk. A környéken sok volt a szabad állású idős bükkfa.
2009.XII.5-én délután átfésültük a harmadik biotópot császármadár jelenlétére utaló nyomokat keresve, eredménytelenül.
2009.XII.12-én az I.-es mintaterület 2-es biotópján hajtottunk végre megfigyeléseket. A korábban megfigyelt foglalt kút szomszédságában császármadár ürüléket találtunk a mézgás éger és a cserjeszint szomszédságában. További ürülékeket találtunk a felhagyott erdei úttól nem messzire található nyíres, gyertyános bükkös szomszédságában a közönséges mogyoró bokrok alatt. A területen újból megjelentek a császármadarak.
2009.XII12-én a harmadik területen található forrásvidéken friss császármadár ürüléket talált a vadőr. A területen a madarak jelenlétére utaló más nyomot nem sikerült azonosítani.
2009.XII.19-én a második biotópon a korábban megfigyelt területeken folytattunk megfigyeléseket. A foglalt kút környékén átkutatva a területet több kupac ürüléket találtunk. A kupacok között találtunk egészen friss ürülékeket is.
2009.XII.19-én a harmadik biotópon belül a kora délutáni órákban megkerestük a forrás környékét. Több ürüléket sikerült azonosítani, amiből arra következtettem, hogy ezen a területen is nagyobb számba jelentek meg a császármadarak. Sajnos madarat nem sikerült megfigyelni. Az I.-es mintaterületen 2010. március első feléig nem végeztünk megfigyeléseket.

A *II.-es mintaterületen* végzett megfigyelések alkalmával felkerestük a korábban kijelölt három biotópot. A nagyméretű erdőhasznosítási tevékenységek következtében ez a művelet nagyon nehéz volt, mert a területen folytatott munkálatok következtében teljesen megváltozott a környezetet.

2009.VIII.7-én felkerestük az első korábban kijelölt biotópot. Ez az élőhely nagyon megváltozott a folyamatos hasznosítások következtében. Jelen pillanatban nem folytattak semmilyen jellegű tevékenységet, viszont a szomszédos parcellákban folytak a hasznosítási munkálatok. Császármadár a területen nem létezett.
2009.VIII.7. A kettes területen erdőhasználati munkálatokat folytattak.
2009.VIII.7. A hármas területen erdőhasználati munkálatokat folytattak.
2009.VIII.14-én az első terület szomszédságában folytatódtak a hasznosítási munkálatok. A közeli tisztáson terepmotorosok gyakorlatoztak.
2009.VIII.14. A második területen folytatódtak a korábbi munkálatok. Az erdőhasznosítás kiterjedt a közeli beerdősödött kaszálóra is.
2009.VIII.14. A harmadik területen szintén folytak az erdőhasznosítási tevékenységek.
2009.VIII.23. Az első biotóphoz közeli területen építkezési munkálatokat folytattak. Rengeteg turista tartózkodott a környéken.
2009.VIII.23. A második és harmadik területen folytatódtak a korábban elkezdett munkálatok.
2009.IX.12-én az első területhez közel terepmotorosok gyakorlatoztak. Ezzel párhuzamosan folytatódtak az építkezési munkálatok a biotóphoz közeli területeken.
2009.IX.12-én a második és harmadik területen a korábban elkezdett erdőhasználati tevékenységek folytatódtak. Ezen a napon két vadőr társaságában elkezdtünk más császármadár biotópok után kutatni a korábban kiválasztott mintaterülettel szomszédos övezetekben.

2009.IX.27. A korábban kijelölt három biotópon kívül tovább folytattuk a császármadarak utáni kutatásokat. Császármadarat nem találtunk.
2009.X.3-án az első terület szomszédságában befejeződtek a munkálatok.
2009.X.3. A második és harmadik területen folytatódtak a korábban elkezdett tevékenységek.
2009.X.3. Császármadarak után kutatva elérkeztünk a szomszédos vadásztársulat területére. Távol a kitermelési és hasznosítási tevékenységektől császármadárra utaló nyomokat találtunk. A környéken zavaró jellegű tevékenységeket nem folytattak.
2009.X.31-én befejeződtek a munkálatok a második és a harmadik területen is. A közeli erdei úton aznap terep autóversenyt rendeztek. Hatalmas tömeg érkezett a környékre. Teljes a hangzavar, nagy a mozgás, járkálás a területen.
2009.X.31-én**,** az első területen a fentiek függvényébe nem észleltünk semmit.
2009.XI.6-án egész napos megfigyeléseket tartottunk. 8:45-10:30 között az első területen nem észleltünk semmit. Időszakosan megjelent legelő juhok és rohangáló pásztorkutyák tartózkodtak a napnak ezen időszakában a területen. A második és harmadik területen császármadarat nem észleltünk. A délutáni órákban a szomszédos területeken kerestük a madarakat. Nem észleltünk semmit.
2009.XI.20-án a korábbi biotópoktól távolabbra eső területeken 10:20-kor császármadár kakast figyeltünk meg. A kakas a korona szint alatt található fiatalosba szállt a tisztás irányából. Valamivel később egy császármadár tyúkot vettünk észre. Az erdő szélétől nem messze kb. 20-25 m-re a tisztáson tartózkodott a mogyoró bokrok alatt. Miután észrevett a földön távozott majd felrepülve szintén a fiatalosba szállt. Nagy örömünkre megjelentek a császármadarak a környéken.
2009.XII.4-én, az első területen nem észleltünk semmit.
2009.XII.4-én, második-harmadik területen nem észleltünk semmit.
2009.XII.4-én a korábban észlelt császármadarak után kutattunk. Dél-nyugatra az eredeti mintaterülettől a szomszédos vadásztársulat határában császármadár ürülékeket találtunk. Az ürülék többnaposnak bizonyultak. Császármadarat ezen a napon nem láttunk.
2009.XII.13-án körbe jártuk a mintaterület három biotópját. Császármadarat a környéken nem figyeltünk meg. A nap hátralevő ideje alatt felkerestük azokat a helyeket ahol korábban ürülékeket találtunk. 12:20-kor teljesen friss császármadár ürüléket fedeztünk fel egy kisebb tisztás közvetlen közelébe. Alaposan körbejárva a környéket még több ürüléket találtunk.
2009.XII.13-án a késő délutáni órákba további ürülék kupacokat fedeztünk fel a bükkös szélétől nem messzire húzódó égeres, mogyorós területen. Hosszabb várakozás után se láttunk madarat.
2009.XII.18-án a frissen hullott hóban felkerestük a korábbi három biotópot. Császármadarak jelenlétére utaló nyomokat nem találtunk egyik területen se.
2009.XII.18-án a korábban kiválasztott mintaterülettől nem messzire dél-nyugat irányában ürülék kupacokat találtunk az égeres-mogyorós borítottságú területeken. A környéken nagy volt a csend. A mintaterület szomszédságában most már biztosan megjelentek a császármadarak. Az ürülékek valamint az éger és mogyoróbarka darabok jelenlétüket igazolja. Ezen a mintaterületen 2010. február végéig nem végeztünk további megfigyeléseket a nagy hó, valamint a nehéz út viszonyok miatt.

3.4. Császármadár megfigyelések 2010-ben

A 2010-es év tavaszán megfigyeléseinket folytattuk ugyanazon a két mintaterületen belül valamint azok szomszédságában, ahol az előző évben is folyamatosan végeztünk felméréseket.

Az ***I.-es mintaterületen*** először március 6-án kutattunk császármadarak után. Kimondottan a déli kitettségű, cserjével borított erdőszéli területeket fésültük át.

2010.III.6-án a kiránduló, szánkózó valamint a nagyon zajos motoros hó szánok miatt az első területen nem folytattunk megfigyeléseket. A délelőtti órákban felkerestük a második biotópot. Hatalmas hóban kellett a területet megközelíteni (0,7-1,0 m közötti a hóréteg vastagsága). Miután sikerült beazonosítani a foglalt kút környékét, császármadarak után keresgéltünk. Madarat sajnos nem láttunk, viszont nagyon sok ürüléket találtunk azon fák alatt, amelyekre a madarak felgallyaztak

éjszakázás vagy menedék keresés céljából. A továbbiakban átkutattuk a környéket azon hó várak után, amelyekben a császármadarak a fagyos éjszakák ideje alatt összesereglenek (2-3 vagy akár több pár is lehetséges), hogy könnyebben átvészeljék ezen időszakok viszontagságait. A korábban hullott hó valamint a nagy hófúvások következtében kialakult nehézségek miatt aznapi vizsgálataink során nem láttunk császármadarat. Megnyugtató jelenség volt azonban, hogy a császármadarak jelenlétére utaló biztos nyomokat találtunk a környéken. Sajnos ezen a biotópon is motoros hó szánok vonultak át több alkalommal is.

2010.III.7-én, a harmadik területen a vadőr nem a forrás környékén, hanem a tisztás szomszédságában található nyírfák, hamvas égerek valamint a közönséges mogyoró bokrok közvetlen szomszédságában talált kisebb-nagyobb ürülék kupacokat. A kupacok méretei valamint azok száma szerint valószínűleg kevesebb császármadár tartózkodott ezen a területen. Hó várak után a vadőr nem kutatott. A hóréteg vastagsága miatt az elkövetkezendőkbe nem végeztünk megfigyeléseket.

2010.III.27-én délelőtt a foglalt kút környékén még mindég vastag a hótakaró (átlagosan 15-20 cm). Jól kivehetőek voltak a régebben használt hóvárak maradványai, nagyon sok ürülékkel a környéken **(1. ábra)**. A hatalmas ürülékkupacok a madarak jelenlétét bizonyítja.



1. ábra: Császármadár ürülék
Figure 1: Excrement of Hazel Grouse

2010.III.27-én kora délután a harmadik területen a régi út környékén hó várakra utaló nyomokat azonosítottak a vadőrök. Császármadarat nem láttak, viszont az ürülék kupacok méretei szerint biztos jelenlétükre következtettek.

2010.IV.-8-án végeztünk utoljára megfigyeléseket. A kettes biotópon belül a hó már csak kisebb - nagyobb foltokban van jelen. A foglalt kút szomszédságában kb. két napos ürüléket találtunk. Az ürülék a sűrű cserjés szélében volt. Mintát vettem a későbbi kiértékelések céljából, majd tovább vizsgáltuk a területet. 11:20-kor császármadár kakast vettünk észre amint nehézkes röptével a távolabbi állomány irányába menekült. Nem sokkal később a vízmosás irányába egy császármadár tyúkot azonosítottunk a cserjeszint mellett. Rövid időn belül a földön szaladva távozott a cserjeszint takarásába.

2010.VI.8.-án délután a hármas területen folytattuk tovább megfigyeléseinket. 15-16 között a vizenyős terület szomszédságában próbáltam síppal hívni a császármadarakat. Többszöri próbálkozás után egy választ kaptam a gyertyános-nyíres szomszédságából. A madarat sajnos nem sikerült megfigyelnünk. A további várakozás eredményeként kb. 16:30-kor kis távolságra az előbbi megfigyelési területtől császármadár tyúkot vettünk észre. A madár lévén nagyon figyelmes pár perc után a földön futva távozott, a sűrű cserje szint alá. Ezek voltak utolsó megfigyeléseink az első mintaterületen belül.

A ***II.-es számú mintaterületen*** valamivel hamarabb kezdődtek el a vizsgálatok a megközelítési lehetőségek könnyebbsége miatt.

2010.II.27-én próba utat végeztünk a II.-es mintaterületen. A hatalmas hó ellenére körbe jártuk az első, második és harmadik területeket.
Itt nem találtunk semmit. A mintaterület szomszédságában levő mogyoró bokrok alatt barka darabokat és császármadár hullatékot találtunk. A környéken sok farkas valamint róka nyomot figyeltünk meg. Tovább haladva a mintaterülettől dél-nyugat irányba hiúz nyomokat azonosítottunk. Éjszakázó fiatal nyírfákat találtunk, alattuk császármadár ürülékkel. A fentiek függvényében a császármadarak újból megjelentek a korábbi mintaterület szomszédságában, ha nem is a korábban kijelölt biotópokon belül.
2010.III.5-én a három vadőr és jó magam körbe jártuk a területet. Még mindég vastag a hótakaró. Sajnálatos módon a korábbi három biotópon nem találtunk semmit. A második területen a patakhoz közeli területeket fésültük át, de eredménytelenül. Végül a mintaterület határán kívül a tisztás szomszédságában levő mogyoró bokrok alatt észleltünk császármadár hullatékot. Ezen a napon madarat nem láttunk.
2010.III.12-én a hívatásos vadászok a mintaterületen kívüli területeket vizsgálták meg. Friss császármadár nyomot nem találtak. A korábban beazonosított éjszakázó fákat megkeresték és meggyőződtek annak a valószínűségéről, hogy a madarak a környéken tartózkodnak. Több napos hullaték csomókat találtak ezen a környéken, de császármadarat nem sikerült megfigyelniük.



2. ábra: Császármadár élőhely 2010 tavaszán
Figure 2: Habitat of Hazel Grouse in spring of 2010

2010.III.19-én a mintaterületen kívül a tisztás szomszédságában **(2. ábra)** több rakás hullaték csomót fedeztünk fel, pontosabban 20 rakást egy csoportban. Ezek nem voltak frissek, a tél folyamán itt töltött jelenlétükről tanúskodtak. A környéken sok volt az elfogyasztott mogyoró, éger és fűzbarka maradvány. A közelben több téli gallyazó fát azonosítottunk be. A patak partján a kecskefűzek alatt egészen friss császármadár ürüléket figyeltünk meg.
2010.III.28-án a hó már csak nagyobb foltokban volt jelen. A megjelent füves terepen a mogyoró bokrok között több császármadár hullaték rakást vettünk észre. A hullatékok nem voltak frissek, valószínű annak a magyarázata, hogy a téli időszak egy részét a császármadarak ezen a területen töltötték.
2010.IV.9-én a korábban vizsgált területeket utoljára végig jártuk. Több helyen is friss hullatékot figyeltünk meg, minek következtében síppal hívtam a madarakat. Az idős állomány és az út között elterülő cserjés irányából véltünk választ, de madarat nem láttunk.

2010.IV.9-én 17 óra után, megpróbáltam még egyszer hívni a madarakat. Sípolásomra válaszolt a kakas az út menti cserjésből. Sikerült azonosítani azonban némi várakozás után az idős állomány irányába elrepült. Ez volt az idén megfigyelt utolsó császármadár.

3.5. A császármadár élőhely kínálatának és élőhely használatának értékelése

Az előbbiekben felsorolt megfigyeléseimet úgy próbáltam összeállítani, hogy a párzás, csibenevelés és telelés időszakába némi betekintést nyerhessek az élőhely kínálatot és a használatot illetően. Vizsgáltam az erdőtársulások és a császármadár biotópok közötti összefüggéseket. Párhuzamosan végeztem megfigyeléseimet két mintaterület között és azon belül a biotópokon elkülönítve is.

3.5.1. Az élőhely kínálat

Megfigyeléseimet két évben végeztem, nagyjából ugyanazon időszakokban. Ez az időbeli egybeesés összehasonlításokra adott lehetőséget és egyben néhány megállapításra is. Mint végkövetkeztetés, nyugodtan merem állítani a zárt szerkezetű erdők fontosságát. Mindkét mintaterületen belül és biotóponként is az elegyes erdők és közvetlen szomszédságuknak kínálata biztosította hosszabb-rövidebb ideig a táplálkozó-és menedéket a madárfajnak. Ezen élőhely típusok területének nagysága éveken keresztül változatlanul marad, ami tulajdonképpen azt jelenti, hogy táplálék és menedékhely kínálatuk részaránya változatlan.

Az **I-es mintaterület** *első számú biotópja* 20,2 hektáron a kövezett erdei autóúttól délnyugatra eső területen a Bilibók puszta szomszédságában található. A nagyobb kiterjedésű pusztáig kisebb-nagyobb tisztások fordulnak elő egymást váltogatva a sokszintű erdőszegélyig. A kis tisztásokat 60-70 cm magas lágyszárúak borították, csalán, páfrány, erdei nebáncsvirág. A terület 890–1000 m-es t. sz. feletti magasságok között váltakozik. Az alomtakaró itt folytonosan szabályos, az állományon belüli fajok megoszlása 70%-os közönséges lucfenyő 56%-os záródással és 30 %-os jegenyefenyő 24%-os záródással. Az állomány átlagéletkora 65 év körüli. A cserjeszintet a közönséges mogyoró, sóskaborbolya, egybibés galagonya, földi szeder, hamvas szeder és málna alkották. A már említett Bilibók pusztája szélében szórványosan a gyepűrózsa és a közönséges boróka fordul elő.

A *második biotóp* valamivel magasabban fekszik, 900–1050 m-es t. sz. feletti magasságok között 31,1 hektáros területen. Az anyakőzet részlegesen látszik, mohával borított, ahol a szórványosan kidőlt, helyben maradt fák úgyszintén megtalálhatók. Állományalkotó fafaj a lucfenyő 90%-ban, 10%-ban pedig a jegenyefenyő. A lucfenyők eltérő életkorúak, 95 évesek 16%-os záródással és 70 évesek 56%-os záródással. Ami a jegenyefenyők életkorát illeti, átlagosan 70 évesek 8%-os záródást mutatva. A terület nyugati peremén felhagyott erdei út halad át, két oldalt elegy fafajokkal, mint amilyen a nyír, gyertyán, bükk és elszórtan a rezgőnyár. A terület keleti oldalán vízmosás található, melyben előfordul a mézgás éger és a kecskefűz. A cserjeszintet közönséges mogyoró, málna, sóskaborbolya, egybibés galagonya, földi szeder, hamvas szeder és málna alkotja. Szórványosan előfordul a gyepűrózsa és a közönséges boróka, a nyitottabb területeken.

A *harmadik biotóp* 950 és 1150 m-es t. sz. feletti magasságon található. Az anyakőzet itt is nagyjából megfigyelhető, melyet 30-40%-os arányban moha borít. Állományalkotó fafajok a lucfenyő 50%-ban és a bükk szintén 50%-ban. Életkoruk átlag 70 év, 40%-os záródást mutatva. A patak ezt a területet kelet majd hirtelen fordulattal délnyugat irányba határolja. A forrásvidék a terület északkeleti csücskén található, melynek következtében a környék állandóan vizenyős, nedves. A vizsgált terület növénytakarója igen változatos. A környéken megtalálható az állományalkotó fafajok mellett a nyír szálanként vagy kisebb -

nagyobb csoportokba, a gyertyán, hamvas éger, madárberkenye, erdei vadalma, rezgő nyár és a mézgás éger. Ami a cserjeszintet illeti, szórványosan jelen van a málna, valamint elszórtan kisebb-nagyobb csoportokat képezve a hamvas szeder, földi szeder. Az út menti cserjeszintben nagy gyakorisággal fordul elő a fekete bodza, bibircses kecskerágó és a veresgyűrűs som. Nagy mennyiségben található meg a mogyoró az erdő menti tisztásokon. Szórványosan, csoportokat képezve a közönséges boróka és a gyepűrózsa fordul elő az erdőszegéllyel párhuzamosan.

A megfigyelt császármadarak 2001-ben és 2002-ben az I-es mintaterület **65,9 hektárt** kitevő e három biotópján belül tartózkodtak – táplálkoztak, porfürdőztek, kerestek menedéket a megfigyelési időszak alatt. A vizsgálati területekre jellemző volt a nagyfokú diverzitás. A vizenyős, nyirkos erdővel borított területek részaránya megközelítette a 80%-ot, ami 52,72 hektárnak felelt meg, míg az utak, útpadkák, erdőszegélyek, apró tisztások 20%-ot tettek ki 13,18 hektáron. Az erdőállományt alkotó fafajok életkora 65 és 95 év között váltakozik, aminek következtében érthető a hozzávetőlegesen felbecsült 35%-os cserjeszint jelenléte az erdőállományon belül. Végső fokon elmondható, hogy a faállomány változatos koronaszintje (45%), az erdőállományon belüli változatos cserjeszint (35%), az erdőszegélyek, tisztások, utak, útpadkák a szomszédos cserjésekkel valamint a vizenyős területek (20%) biztosították az élőhely kínálatot a császármadarak számára ezen a mintaterületen belül.

A 2009-ben és 2010-ben megfigyelt császármadarak az I.-es mintaterületnek csak a **45,7 hektárt** kitevő korábban kijelölt második és harmadik biotópján belül táplálkoztak és kerestek menedéket a megfigyelési időszak során. Az I.-es mintaterület első számú biotópja 20,2 hektárján, – amely a Bilibók nevű puszta szomszédságában található – valamint közvetlen szomszédságában olyan intenzív erdőhasználati tevékenységeket folytattak az utóbbi tíz évben, amely valamelyest megváltoztatva az állomány összetételét. Mindez azonban nem jelentett akkora veszélyt, mint a folyamatos zavarás, amelynek hatására az első biotópból eltűnt a császármadár.

A **II-es mintaterület** eredendő, 2001-es állapotát az alábbiakkal jellemezhetjük: Az *első biotópja* t. sz. felett 950–1100 m közötti magasságokon található 16,7 hektáros területen. Az anyakőzet részlegesen látszik, gyakori a helyben maradt kidőlt fák jelenléte is. A köveket moha borítja. A területen megtalálható állomány eredete természetes, 50%-ban 100 éves lucfenyő és 30%-ban szintén 100 éves jegenye fenyves. A lucfenyők záródása 40%-os, míg a jegenyefenyőké 24%. Ennek a biotópnak az északnyugati csücskében egy átlagosan 55 év körüli elegyes luc-jegenye fenyves faállomány található 8%-os záródással. Az elegyedési részarányuk 10-10%-ot tesz ki. A biotóp délkeleten határos egy bozótos kaszálóval. Ezen a területen elszórtan megtalálható a nyír, gyertyán és a hegyi juhar. Nagyobb részarányba a bükk van jelen, míg a kecskefűz egy-egy példánnyal teszi változatosabbá ezt a területet. A délkeleti csücskén kövezett erdei út található. Az erdei autóút változatos cserjeszinttel közvetlen határos. A közönséges mogyoró tömegesen fordul elő, míg az állandóan vizenyős területeken megtalálható a mézgás éger és a rezgő nyár.

A II-es mintaterület *második biotópja* 980 méteres t. sz. feletti magasságon található meg, összesen 5,2 ha-on. Az anyakőzet nem annyira látható mint az első területen. Az erdőállományon belüli fafajok aránya 60%-os lucfenyő és 40%-os jegenyefenyő, 80 illetve 85 éves átlag életkorral. Záródásuk 32%. Mint elegy fafaj a bükk, gyertyán, és nagyon szórványosan a nyír van jelen. A területen áthalad az előbb leirt autóút úgy 1000 m - es t. sz. feletti magasságban. Az út mentén megtalálható a mogyoró, a magasra megnőtt málna és a földi szeder. Még jelen van a rekettyefűz, közönséges boróka és a gyepűrózsa.

A *harmadik biotóp* valamivel magasabban fekszik, 1050 és 1300 méteres t. sz. feletti magasságok között váltakozva 18,5 hektáros területen.. Nagyon gyakori a helyben maradt

kidőlt fák jelenléte. Az állományon belüli fajok aránya 60%-ban lucfenyő, 20%-ban jegenyefenyő és 20%-ban bükk. A lucfenyők 80 éves átlag életkorúak és 48%-os záródást mutatnak, míg a jegenyefenyők 85 év körüliek 32%-os záródással. Szálanként vagy nagyon kis csoportokban a bükk és a gyertyán található meg, mint elegy fafaj átlagos 25 éves életkorral és 9%-os záródással. Itt már külön cserje szintet nem lehet emlegetni, ami alól kivételt képez az erdei tisztással határos erdőszegély. Ezen a részen hangsúlyozottan a bükk felújulása, a málna és a földi szeder jelenléte volt észlelhető. Ami még figyelemreméltó volt, az a közelben megtalálható tisztáson jelenlevő nagyszámú mogyoróbokor jelenléte és a sok hangyaboly előfordulása.

Az első mintaterülethez hasonlóan a másodikat is a változatosság jellemezte. A megfigyelt biotópok egy 40,4 hektáros területet foglaltak magukba, melyekből az erdővel borított területek részaránya a fentiek alapján 83%-nak felelt meg, 33,5 hektárt kitéve. A kövezett erdei út a két oldalt megtalálható gazdag cserjeszinttel, a tisztások melletti erdőszegélyek, a bozótos területek egy keskeny sávja valamint egy-két vizenyősebb terület 17%-on képezték a megfigyelések egy részét 6,9 hektáron. Az átlagosan magas életkorú faállomány (80-100 év) alatt melyek az erdőállományt alkotják ezeken a területeken is, megtalálható egy szegényesebb cserjeszint, körülbelül egy 25%-os jelenléttel. Így összességében a változatos erdőállomány koronaszintje (58%), az erdőállomány alatti cserjeszint (25%), valamint az erdőszegélyek, utak, útszegélyek és vizenyős területek (17%) képezték a leggyakoribb előfordulási és megfigyelési területeket ezen mintaterület esetében is.

A II.- es mintaterületen és annak szomszédságában elvégzett erdőhasználati tevékenység 2009-re nagyon megváltoztatták az élőhelyi adottságokat. Mindhárom korábban kijelölt biotópon lecsökkent az erdőállomány, tönkre ment a korábban létező cserjeszint. Megmaradtak a szomszédos kaszálókon tenyésző mogyoró bokrok, szabadállású nyírek, valamint kecskefűzek. A megváltozott körülményeknek megfelelően eltűntek a császármadarak is a területről. A megfigyelt biotópok egy **40,4 hektáros** területet foglaltak magukba, amelyből jelenleg az erdővel borított területek részaránya kb. 35%-nak felel meg, 14,14 hektárt kitéve. Hozzávetőlegesen a megmaradt és fejlődésnek indult cserjeszintet 25%-ra becsülhető az állományon belül. A fentiek következtében elmondható, hogy a megmaradt faállomány koronaszintjei (35%), a kialakulóban levő cserjeszint (25%) és a finomfeltáró hálózatot alkotó utak, útpadkák, apró tisztások, erdőszegélyek és a vizenyős területek (40%) alkották e mintaterület jelenlegi élőhelyi kínálatát.

2009. augusztus eleje és december vége közötti időszakban valamint 2010 tavaszán végezett megfigyeléseink lehetőséget adtak a korábban elvégzett felmérésekkel való összehasonlításra is. Következtetésképpen merem állítani, hogy a zárt szerkezetű erdők továbbra is nagyon fontosak a császármadarak számára. Mindkét mintaterületen belül és biotóponként is a maradék elegyes erdők és közvetlen szomszédságuk biztosította a táplálkozó és menedéket biztosító területet e madarak számára. Ezzel szembe a szűnni nem akaró zavaró antropogén tevékenységek eredményeként szerkezeti és minőségi élőhely változások mentek végbe, minek következtében a táplálék és menedékhely kínálata és ennek használata közötti részarányában is változások keletkeztek.

Az ízeltlábú fauna mind fajban, mind egyedben eléggé gazdag mind a két mintaterület esetében. Erre enged következtetni az általam elkezdett ízeltlábú táplálékforrás-kínálat vizsgálat első eredményei. Sajnos külső okok miatt kudarcba fulladt a vizsgálat teljes körű megvalósítása. (A kiránduló és gombászó emberek a BARBER-csapdasorokat tönkretették.) Mindezek ellenére állítható, hogy az ízeltlábú faj és egyed gazdagság arra enged következtetni, hogy a császármadár tápláléka márciustól-szeptemberig állati eredetű táplálékból is biztosítva van.

3.5.2. Az élőhely használat

A felméréseim eredményeként 2001-ben és 2002-ben a két mintaterületen kb. négy részpopulációt különíthettünk el. Egy-egy részpopuláció 2-4 egyedből állt, amire a madár megfigyelésekből következtettünk. A részpopulációk a mintaterületeken belül elkülönítve fordultak elő egy-egy kisebb habitaton belül. 2009-ben és 2010-ben 8 részpopulációt különíthettünk el.

A császármadár élőhely használata vizsgálata azt mutatta, hogy a faj egyedei a térségben a zárt állományszerkezetű erdők szélén és a közvetlen szomszédságában található tisztásokon fordultak elő a leggyakrabban. Előfordulási területe az üde, félnedves-nedves elegyes luc-jegenye fenyves termőhelyeken optimális, függetlenül attól, hogy a termőhelyeken jelenleg még milyen elegy fafaj található kisebb-nagyobb részarányban. A kimondottan idős állományokban csak ritkán – inkább átmenetileg – tartózkodtak, amint egyik tisztásról a másikra igyekeztek a földön futva, vagy a koronaszint magasságában repülve kisebb-nagyobb távolságok megtételével. Kiváló védelmet biztosító színezete és nagyon elővigyázatos magatartása miatt nehéz volt a madarak megfigyelése a párzási időszakban, amikor a környezetüket a viszonylag már magas fedettség jellemezte. A megfigyelések alapján kellően hasznosították ezen időszakban az erdőszegélyeket, itt találva megfelelő mennyiségű táplálékot a cserjeszint rügyei és hajtásai között. A költés, fészkelés ideje alatt kimondottan a sűrű borítású cserjeszintet és az erdőállomány szegélyeket részesítették előnybe. A kora őszi időszakban szintén itt fordultak elő a leggyakrabban, általában a vizenyős-tocsogós területek szomszédságában, ahol a szalamandra és a gyepi béka is előfordult.

Így főleg a nedvesebb területek dúsabb növényzettel borított területei biztosítottak táplálékot és rejtőzködési lehetőséget. A nyár folyamán úgyszintén kihasználták a bemutatott területeknek ezen adottságait. Különbség csak a csibenevelés időszakában adódott, mikor gyakoribb volt a tisztásokon való megjelenés az ízeltlábúak után kutatva. Ezen tevékenységüket nagyon óvatosan és körültekintéssel végezték, felhasználva erre a célra az út menti fiatalos, bokros, cserjeszint nyújtotta védelmet. Összességében elmondható, hogy a császármadár a biztos rejtőzködési lehetőségeket nyújtó területeket választotta a párzási és a nyári időszak alatt. Változott a helyzet az ősz beálltával. A lombhullással egy időben nagyon megfogyatkozott az aljnövényzet és eltűnt a dús lombtakaró. A terület fokozatosan csupasszá vált, aminek következtében eltűnt a bőséges táplálék kínálat és a takarás. Az ősz vége felé az addig megfigyelt területekről a császármadarak eltűntek. Beigazolódottnak látszik TEIDOFF (1951, idézi CZÁJLIK, 1982) állítása, miszerint késő ősszel a császármadarak elhagyják tartózkodási területüket. Mindezek után olyan helyen pillantottam meg ahol eddig nem tartózkodott. Erre a változásra IVANTER (1962) is utal. Sőt mi több VOLKOV (1968, idézi CZÁJLIK, 1982) azt a tényt állapította meg, hogy az ősszel kiválasztott tartózkodási területet a császármadár télen is megtartja. Ezek az állítások az én megfigyeléseim által is beigazolódtak. Enyhén északi kitettségű területeket választottak a madarak, ahol megtalálható a mézgás éger, kecskefűz, nyír és a mogyoró. Megfigyeléseim szerint az élőhely változást befolyásolták az antropogén tényezők is. A zárt állományokat, erdei utakat, tisztásokat és gyepes területeket inkább a nyár folyamán, nyár végén, olykor téli időszakban keresték fel a madarak, eleinte csökkenő, majd növekvő arányban. A mogyoró bokrokkal sűrűn benőtt tisztásokat, melyek a zárt erdőállományok szomszédságában találhatók, a császármadarak inkább a tél folyamán használták, részesítették előnybe. Erre utalnak a sorozatosan megtalált ürülékrakások az adott területen. Megfigyeléseim egybevágnak IVANTER (1962) azon állításával miszerint: „*minden párnak vagy családnak meg van az az elegendő kiterjedésű erdő területe, ahol az egész téli időszakban tartózkodnak*.” Ugyanakkor IVANTER (1962) megemlíti azt is, hogy a

császármadarak a táplálék adottságoknak megfelelően biotópjukon belül évszakonként helyet változtatnak. A biotóp határát csak nagyon erős hatásra hagyják el. Ezt igazolja az a tény, hogy az I. mintaterületen belüli első biotópra és a II. mintaterület egyes és kettes biotópjairól eltűnnek a madarak nyár közepére. Eltűnésük nem annyira a táplálék adottságok leszűkülése miatt történtek, hanem a zavaró tényezők hatására. Ilyen tényező a legeltetés, turizmus és erdei üdülő házak építése. Érdekes módon télen, mikor ezek a tevékenységek megszűnnek, jelenlétük újból igazolt az adott területeken a megtalált császármadár ürülékek szerint. A táplálék adottságoknak megfelelően történő helyváltoztatást és egyben élőhely használatot igazolják azok a megfigyelések, mikor a téli időszakban a madarak a nyíltabb területek mogyoróval, nyírrel borított övezeteibe vonulnak, vagy a kecske és rekettyefűzzel szegélyezett patak és út menti területeken tűnik fel. Mindezek függvényében és az elmondottak alapján, ha egy élőhely használati sorrendet akarnánk felállítani, akkor az az alábbi lenne: vizenyős zárt erdő szerkezet, erdő szegély tisztással, utak - útszegélyek, patak menti területek és mogyoróval, cserjékkel gazdagon borított bozótos területek.

3.5.3. A császármadár élőhely választása

Az élőhely kínálat és élőhely használat dominancia értékeinek számszerűsített ismeretében a császármadár élőhely választását, azaz preferenciáját IVLEV-index-szel adhatjuk meg.

Az erdőállományok, cserjeszintek, utak, erdőszegélyek, a tisztások, valamint a vizenyős, nedves területek változatlanok voltak. Területnagyságuk állandó volt, így a császármadár számára egész évben biztosítják a folyamatos élőhely kínálatot.

Ennek ellenére a faj a három teljes vizsgálati év folyamán nem mutatott pozitív értékeket az *erdőállományokat* (IVLEV-index I. mintaterület – 2001: –0,24; 2002: –0,59; 2009: –0,44; II. mintaterület – 2001: –0,51; 2002: –0,34) és az azon belül megtalálható *cserjeszintet* (IVLEV-index I. mintaterület – 2001: –0,11; 2002: –0,19; 2009: –0,15; II. mintaterület – 2001:–0,14 ; 2002:–0,27) illetően.

1. táblázat: Az élőhely kínálat, a császármadár élőhely használata és választása az I-es mintaterületen belül, 2001-ben

Table 1: Habitat availability, habitat use and habitat selection by Hazel Grouse on the Plot I. in 2001

Élőhely – *Habitat*	**Élőhely kínálat** *Habitat availability*		**Élőhely használat** *Habitat use*		**Élőhely választás** *Habitat preference* IVLEV-index
	ha	**%**	**db**	**%**	
Erdőállomány *Forest*	29,66	45,00	5	27,80	–0,24
Cserjeszint *Shrub layer*	23,06	35,00	5	27,80	–0,11
Utak, erdőszegélyek *Roads, forest margins*	2,97	4,50	2	11,10	0,42
Tisztások cserjékkel *Clearing with shrubs*	5,60	8,50	2	11,10	0,13
Vizenyős területek *Watery area*	4,61	7,00	4	22,20	0,52
Mindösszesen – *Total*	**65,90**	**100,00**	**18**	**100,00**	

2. táblázat: Az élőhely kínálat, a császármadár élőhely használata és választása az I-es mintaterületen belül, 2002-ben

Table 2: Habitat availability, habitat use and habitat selection by Hazel Grouse on the Plot I. in 2002

Élőhely – *Habitat*	**Élőhely kínálat** *Habitat availability*		**Élőhely használat** *Habitat use*		**Élőhely választás** *Habitat preference* IVLEV-index
	ha	**%**	**db**	**%**	
Erdőállomány *Forest*	29,66	45,00	2	11,76	–0,59
Cserjeszint *Shrub layer*	23,06	35,00	4	23,53	–0,19
Utak, erdőszegélyek *Roads, forest margins*	2,97	4,50	3	17,65	0,17
Tisztások cserjékkel *Clearing with shrubs*	5,60	8,50	4	23,53	0,47
Vizenyős területek *Watery area*	4,61	7,00	4	23,53	0,54
Mindösszesen – *Total*	**65,90**	**100,00**	**17**	**100,00**	

3. táblázat: Az élőhely kínálat, a császármadár élőhely használata és választása az I-es mintaterületen belül, 2009-ben

Table 3: Habitat availability, habitat use and habitat selection by Hazel Grouse on the Plot I. in 2009

Élőhely – *Habitat*	**Élőhely kínálat** *Habitat availability*		**Élőhely használat** *Habitat use*		**Élőhely választás** *Habitat preference* IVLEV-index
	ha	**%**	**db**	**%**	
Erdőállomány *Forest*	20,55	45,00	8	17,39	–0,44
Cserjeszint *Shrub layer*	16,00	35,00	12	26,09	–0,15
Utak, erdőszegélyek *Roads, forest margins*	2,06	4,50	10	21,74	0,66
Tisztások cserjékkel *Clearing with shrubs*	3,89	8,50	8	17,39	0,34
Vizenyős területek *Watery area*	3,20	7,00	8	17,39	0,06
Mindösszesen – *Total*	**45,70**	**100,00**	**46**	**100,00**	

4. táblázat: Az élőhely kínálat, a császármadár élőhely használata és választása a II-es mintaterületen belül, 2001-ben

Table 4: Habitat availability, habitat use and habitat selection by Hazel Grouse on the Plot II. in 2001

Élőhely – *Habitat*	**Élőhely kínálat** *Habitat availability*		**Élőhely használat** *Habitat use*		**Élőhely választás** *Habitat preference* IVLEV-index
	ha	**%**	**db**	**%**	
Erdőállomány *Forest*	23,41	58,00	3	18,75	–0,51
Cserjeszint *Shrub layer*	10,09	25,00	3	18,75	–0,14
Utak, erdőszegélyek *Roads, forest margins*	4,87	12,00	6	37,50	0,52
Tisztások cserjékkel *Clearing with shrubs*	1,38	3,40	2	12,50	0,57
Vizenyős területek *Watery area*	0,65	1,600	2	12,50	0,77
Mindösszesen – *Total*	**40,40**	**100,00**	**16**	**100,00**	

5. táblázat: Az élőhely kínálat, a császármadár élőhely használata és választása a II-es mintaterületen belül, 2002-ben

Table 5: Habitat availability, habitat use and habitat selection by Hazel Grouse on the II. plot in 2002

Élőhely – *Habitat*	**Élőhely kínálat** *Habitat availability*		**Élőhely használat** *Habitat use*		**Élőhely választás** *Habitat preference* IVLEV-index
	ha	**%**	**db**	**%**	
Erdőállomány *Forest*	23,41	58,00	4	28,57	–0,34
Cserjeszint *Shrub layer*	10,09	25,00	2	14,29	–0,27
Utak, erdőszegélyek *Roads, forest margins*	4,87	12,00	2	14,29	0,09
Tisztások cserjékkel *Clearing with shrubs*	1,38	3,40	5	35,71	0,83
Vizenyős területek *Watery area*	0,65	1,60	1	7,14	0,63
Mindösszesen – *Total*	**40,40**	**100,00**	**14**	**100,00**	

6. táblázat: Az élőhely kínálat, a császármadár élőhely használata és választása a II-es mintaterületen belül, 2009-ben

Table 6: Habitat availability, habitat use and habitat selection by Hazel Grouse on the II. plot in 2009

Élőhely – *Habitat*	**Élőhely kínálat** *Habitat availability*		**Élőhely használat** *Habitat use*		**Élőhely választás** *Habitat preference* IVLEV-index
	ha	**%**	**db**	**%**	
Erdőállomány *Forest*	14,14	35,00	–	–	–
Cserjeszint *Shrub layer*	10,10	25,00	–	–	–
Utak, erdőszegélyek *Roads, forest margins*	7,27	18,00	–	–	–
Tisztások cserjékkel *Clearing with shrubs*	8,08	20,00	–	–	–
Vizenyős területek *Watery area*	0,81	2,00	–	–	–
Mindösszesen – *Total*	**40,40**	**100,00**	**–**	**–**	

Preferálta azonban az *utakat* és a közvetlen szomszédságukban megtalálható változatos *cserjeszegélyeket* (IVLEV-index I. mintaterület – 2001: 0,42; 2002: 0,17; 2009: 0,66; II. mintaterület – 2001: 0,52; 2002: 0,09). Magas preferenciákat mutatott, ami a *tisztások cserjével borított területeit* illeti (IVLEV-index I. mintaterület – 2001: 0,13; 2002: 0,47; 2009: 0,34; II. mintaterület – 2001: 0,57; 2002: 0,83) és maximális értékekkel jellemezte a nedves, üde *vizenyős területek* övezetét (IVLEV-index I. mintaterület – 2001: 0,52; 2002: 0,54; 2009: 0,06; II. mintaterület – 2001: 0,77; 2002: 0,73), ami egyben a faj tartós vonzódását igazolja ehhez az élőhelyhez.

Összességében elmondható, hogy a jól strukturált, mozaikszerűen elhelyezkedő élőhely-típusok komplexe a kedvező a számára, azaz a kellő mértékű vertikális és horizontális élőhely diverzitás, ami megfelelő búvóhelyet és táplálkozási lehetőséget is biztosít a számára.

4. A FAJJAL KAPCSOLATOS LOKÁLIS VÉDELMI PROBLÉMÁK

A császármadarak esetében is – mint bármelyik más vadfajnál – több olyan zavaró jelenség létezik, amelyek a meglévő populációkat időnként vagy folyamatosan negatív irányban befolyásolják. Ezen jelenségeket előidézheti az ember saját tevékenysége révén, vagy az olyan természetes katasztrófák, mint a széldöntések vagy széltörések sorozatos megnyilvánulása.

Az emberi hatások közül beszélhetünk olyan tevékenységekről, amelyek időszakosan, előre jól meghatározható terminusok között avatkoznak be a madarak életébe. Ilyen a *vadászat* szezonális jellege. De ugyanakkor vannak olyan gazdasági jellegű tevékenységek, amelyek a párzás, költés, csibenevelés vagy a telelés ideje alatt drasztikus károkat okozhatnak. Ide sorolhatjuk a *legeltetést, a terelést, a fakitermelést, a turizmust* (beleértve a gomba és más gyümölcsök gyűjtését) és az *erdei építkezéseket*. A természeti katasztrófák sajnos évszaktól és az emberi tevékenységektől függetlenül időről-időre megjelennek, tönkretéve az élőhely szerkezetét, olykor kemény veszteségeket előidézve magában a vadállományban is.

4.1. A császármadár és a vadászat

A császármadár rejtett életmódot folytat, terepen nehezen észlelhető. Mindehhez társul a megfelelő színű tollazat, amely az év minden időszakában megfelelő álcát biztosít számára. Párkapcsolatát monogámia jellemzi, ami egy évnyi időre tartja össze a kakast és a tyúkot. Mivel már az ősz folyamán párba állnak, nincs szükség olyan dürgési ismerkedési ceremóniára, mint a siketfajd vagy a nyírfajd esetében (FARAGÓ, 2002). Becserkészni egyáltalán nem lehet, az egyetlen eszköz, amivel be lehet csalni, be lehet csapni, az a hívó síp.

Vadászata Romániában ***szeptember 15. és december 15. között*** engedélyezett, az érvényes jogszabályoknak megfelelően. Véleményem szerint arra kell összpontosítani inkább a figyelmet, hogy a meglevő elméleti szaktudás és a vadászatban jártas, gyakorlatias magatartás együttesével a még ismeretlen populációkat és biotópokat kutassák fel a szakemberek. A vadászati nyomás viszonylag alacsony e faj tekintetében, állományait ***nem a vadászat veszélyezteti***.

4.2. A császármadár populációkat negatívan befolyásoló tényezők

Ezen témakörön belül olyan alapvető problémát kell megvizsgálnunk, amelyek közvetve vagy közvetlenül befolyásolják a madárfaj populációnagyságának változásait. Ezek a legeltetés - terelés, az erdőkitermelés, a turizmus és a természeti katasztrófák, valamint a predáció.

4.2.1. A legeltetés hatása

A *legeltetésnek* a mi tájainkon egy közismert formája van, a havasi legeltetés. Az 1980-1990–es években a mezőgazdasági üzemek tulajdonában levő legelőkön a termő gyepterületek termésének mintegy 60%-át legeltetve hasznosították, 40%-át pedig kaszálták. A rendszerváltást követően a nagyüzemek tulajdonában levő legelőket felaprózták és visszaszolgáltatták jogos tulajdonosaiknak. Akárcsak az erdőket, a legelőket is sok tulajdonos birtokolja, aminek következtében elkezdődött a területek különböző hasznosítása. Akadtak tulajdonosok, akik bérbe adták e területeiket, mások lekaszálták vagy egyszerűen felhagytak

kezelésükkel, karbantartásukkal. A bérbe adott legelőkön az 1990-es évek után újból megjelentek a gulyák és nyájak. A kiválasztott *két mintaterületen* belül nem voltak legelők, viszont azok szomszédságában igen. Éppen ezért fontos annak a vizsgálata, hogy a legelő állatok és az őket felügyelő pásztorkutyák milyen mértékben befolyásolták a császármadár állomány alakulását az utóbbi tíz évben.

Az *I.-es mintaterület* közvetlen szomszédságában a Hírtelen és Bilibók pusztákon 1999-ben három hivatalosan bejegyzett juhnyáj létezett (Csíkszereda Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatalának statisztikai adatgyűjteménye alapján, 2009). A tulajdonképpeni veszélyt az önellátásra szoktatott kutyák és a mindent eltaposó legelő jószág jelenti. A kutyák riasztják, és ha úgy adódik el is pusztítják a fészkelő tyúkot, elfogyasztják a fészekalj tojásait vagy a még repülni nem tudó csibéket (SZABÓ, 2003). A legelő jószág a taposással tesz tönkre mindent, ami útjába kerül (SZABÓ, 2003). Mivel a rendszeres, mindennapi legeltetés az erdős területek szomszédságában történt, az állatokat védelmező kutyák rendszeresen bejártak az erdőszegélyébe vagy a mélyebben fekvő területekre. Így folyamatosan fennállt annak a veszélye, hogy zaklatták a császármadarakat vagy akár el is pusztították azokat (SZABÓ, 2003). A másik szorosan kötődő jelenség a jószágok terelése egy adott területről egy előre meghatározott célpont irányába, amely lehet akár egy nyári szállás vagy akár lakott település is. Ilyenkor a tetemes kárt idéznek elő a taposással és a fel-alá rohangáló kutyafalkával, amely a terelt jószágot követi (SZABÓ, 2009). Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy az 1999-től még növekvő tendenciát mutató tevékenység 2004-re megtorpant. A növekvő fajlagos beruházási költségek és az emelkedett ráfordítások miatt csökkent a jövedelem, minek következtében 2005-ben már csak két juhnyáj létezett a két pusztán (Csíkszereda Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatalának statisztikai adatgyűjteménye alapján, 2009). Az évtized utolsó harmadában megnehezültek az értékesítés lehetőségei. Egyes állati termékek leértékelődtek, időközben exportra eladhatatlanná váltak. Mindezek után 2008-tól egészen napjainkig csak egy hivatalosan bejegyzett juhnyáj létezik az I.-es mintaterület szomszédságában (Csíkszereda Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatalának statisztikai adatgyűjteménye alapján, 2009).

A *II.- es mintaterület* közvetlen szomszédságában nem folytattak az 1989-et követően állattartással kapcsolatos tevékenységeket (Csíkcsicsói Polgármesteri Hivatal statisztikai adatgyűjteménye alapján, 2009).

A fentiek függvényében a legeltetés problémát jelent a császármadarak esetében, mert e madarak az év legnagyobb részében ugyanazon a területen belül tartózkodnak (COTTA *et al,* 2001). Ezek szerint mind a legeltetés mind pedig a terelés zavarja e területeket, minek következtében az amúgy is agyonbolygatott populációk egyedei teljesen elhagyják addigi otthonterületeiket, máshol keresve menedéket (SZABÓ, 2003).

4.2.2. A fakitermelések hatása

A rendszerváltást követően Romániában is elkezdődött a mezőgazdasági területek és erdők tulajdon jog szerinti rendszerezése és birtokba helyezése. Az erdők visszaszolgáltatása két nagy szakaszba került kivitelezésre, elsőként a 18/1991-es törvény értelmében, míg másodszor az 1/2000-es törvény előírásai alapján.

Hargita megyében a 207 354 hektárnyi erdővel borított területből a 18/1991-es törvény értelmében visszaszolgáltattak jogos tulajdonosainak **21 218** hektár erdőt. Az 1/2000-es törvénynek megfelelően visszakerültek régi tulajdonosaik birtokaiba a nagy kiterjedésű erdővel borított területek is, összesen **182 057** hektár. A restitúció következtében ezek az erdős területek felaprózódtak, minekutána újra üzemterveztették tulajdonosaik az elkövetkezendő erdőgazdálkodás érdekébe.

Gyakorlatilag az erdőknek 87,8%-a került magánkézbe. A nagykiterjedésű összefüggő erdős területek jogilag megszűntek, majd ezt követően elkezdődtek az erdőkitermelések. Egy időben több helyen kisebb-nagyobb intenzitással folytatódtak ezek a munkálatok, ami viszont nem jelenti azt, hogy megnövekedett a kitermelt famennyisége is az 1989 előtti időszakokhoz képest. Inkább a folyamatos zavarásról beszélhetünk a felaprózott vágásterek következtében, ami a császármadár állományokban közvetlenül vagy közvetve változásokat idézett elő.
Az egyszerűsítés érdekébe ezeket a változásokat a továbbiakban nem az egész megye területén vizsgáltam, hanem a korábban kiválasztott két mintaterületen belül. Éppen ezért, elsőként a Csíkszeredai Erdészeti Hivatal erdővel borított területeinek változását mutatom be az alábbiakban. A 17 697 hektáros erdőterületből jelenleg az állam tulajdonát képezi 670 ha (3,79%) (HME, 2009). Az erdőterületeket egy állami és egy magán erdészeti hivatal kezeli.

A tulajdonviszonyok változása következtében a gazdálkodás feltételei is megváltoztak. Ez a körülmény eredményezte a felaprózott vágásterek megjelenését a néhány tized ha-tól a 10-15 ha-ig. A két mintaterület esetében az erdőhasznosításoknak köszönhetően a biotópok képe hónapról hónapra változott negatívan befolyásolva a mindenkori élőhely szerkezeteket. Az erdőhasznosítási állapotokat rögzítő adatok elemzése megmutatja, hogy a két mintaterület az utóbbi tíz évben több alkalommal vált különböző erdőhasznosítási tevékenységek színterévé.

Az *I. mintaterület* kiválasztott három biotópja összesen 65,90 ha. Az 1999-2009 közötti időszakba ezek a területek közvetlenül vagy közvetve érintve voltak a hasznosítási munkálatokkal, mert csak a mintaterületen belül az erdőhasznosítások összesen 687,6 ha-on viszonylag magas értéket mutatnak (3811 m^3). 1999-ben 164,4 ha-on végeztek erdőhasznosítást (23,9% és 191 m^3). Az általános tendencia azonban a fokozatos növekedést mutatja, 2005-ben 176,9 ha-on volt a maximum (25,7% és 1014 m^3). A minimum 2003-ban volt, amikor erdőhasznosítási munkálatokkal csak 8,6 ha-os területet érintettek (1,25%). A fentiek alapján az I.-es mintaterületen a császármadár állomány alakulását kezdetben a tulajdon és gazdaságszerkezet változás nem nagymértékben befolyásolta. Azonban a fokozatosan növekvő erdőhasznosítások, az elhúzódó,- hosszantartó közelítő munkálatok ugyanazon az erdőtagokon belül a 2009-es év végére változásokat idéztek elő az itt élő populációkba. Az *1-es biotóp*, amely a 16-os erdőtagon belül volt korábban kijelölve, folyamatos zavarásoknak volt kitéve az azt körülvevő erdőtagokban történő erdőhasznosítások következtében. A császármadarak teljesen eltűntek erről az élőhelyről, remélhetőleg új területre lelve valamelyik távolabbi, ember által nem zaklatott területen. A *2-es biotóp* 20-as erdőtagja a legkevésbé volt zavarásnak kitéve. Értékesítési munkálatokat végeztek a szomszédos kaszálókon és legelőkön, amelyek következtében a kitermelt faanyagot más területeken keresztül szállították a felhasználóhoz. Az itt létező császármadár populáció megvan. A *3-as biotóp* a 21A és 22A erdőtagokban volt kijelölve. Értékesítéssel ez a terület is érintve volt**,** de nem számottevően. A folyamatos hasznosítások e területtől távolabbra eső erdőtagokban történtek**,** minek következtében a császármadarak nem hagyták el ezen élőhelyet. Létezésüket a 2009-2010-es megfigyelések alátámasztják.

A *II. mintaterületen* a korábban is megfigyelt élőhelyek összesen 40,4 ha-on találhatók. Ezek a területek az utóbbi tíz évben közvetlenül érintve voltak az értékesítési munkálatokkal. A kitermelések kiterjedtek a mintaterület teljes nagyságára, a közeli és távolabbi erdőtagokra, valamint a közelben levő (beerdősülő) kaszálókra is. Az 1999-2009 közötti időszakban ugyanazon erdőtagokon belül több alkalommal is végeztek erdőhasználati munkálatokat, ami összesen 911,9 ha-t érintett. Összességében az erdőhasznosítások nagyon magas értéket mutatnak 14 484,2 m^3-t tettek ki. Ezzel szembe 1999-ben 48,9 ha-on (5,36% és 100 m^3) végeztek fakitermelést, ami a tíz éves időszak legalacsonyabb értékének felel meg. Az általános tendencia azonban a kettes mintaterület esetében is a haszonvétel fokozatos

növelése volt. A maximum 2005-ben 277 ha-on (30,37% és 1000,2 m^3) és 2007-ben 189 ha-on volt (20,72% és 5536 m^3). Az adatok azt mutatják, hogy a folyamatos zavarások egyformán érintették mind a három biotóp madarait. A kezdeti (1999-2004 között) kisebb mértékű erdőhasznosításokat 2005-től kezdődően nagyméretű munkálatok váltották fel, amelyek következtében a császármadarak kivándoroltak a korábban vizsgált három biotóp területéről. A vadőri megfigyeléseknek köszönhetően legközelebb a kettes mintaterülettel szomszédos vadásztársulat dél-nyugati kitettségű területein a bükkösök szomszédságában azonosítottak császármadarat, ami légvonalban is több kilométernek fele meg.

A fentiek alapján, a két mintaterületen a császármadarak számára a tulajdon és gazdaságszerkezet változás kezdetben nem jelentett különösebb veszélyt. Az ismétlődő és méreteiben növekvő értékesítések az utóbbi négy évben negatívan hatottak az itt létező császármadár populációkra, melynek következtében csökkent állományuk.

A tervszerű fakitermelések mellett tetemes ***széldöntéseket és széltöréseket*****,** mint abiotikus tényezők káros hatását feltétlenül meg kell említeni. Hargita megye területén az utóbbi 10 év leforgása alatt több alkalommal történt nagymértékű, szél által okozott kár, amely után több ezer hektáros erdőterület semmisült meg. Ilyen volt az *1995. november* 5-i, vagy a *2002. március* 7-i széldöntés. Ezek a jelenségek tulajdonképpen azonnali élőhely változást idéznek elő. Megsemmisültek az erdőszegélyek, tönkrement a cserjeszint, a hatalmas erdőállományok – a kényszer-fakitermelések következtében – teljesen eltűntek. Mindezek következtében a területéhez ragaszkodó császármadár is kénytelen volt más otthont keresni magának. A szélkárok következtében meginduló fakitermelési munkálatok 4-5 évig is eltarthatnak, ami ugyanilyen idejű tartós zavarást jelent, és aminek következtében a környék növénytársulásai teljesen megváltoznak. Ahhoz, hogy a császármadárnak ismét otthont adó vegetáció alakuljon ki, ahhoz sok évnek vagy akár évtizednek kell eltelnie.

4.2.3. A rekreációs tevékenységek hatása

A legeltetés, állatterelés, erdőkitermelés, tehát a munka mellett a ma embere egyre többet ***kirándul, gombát, erdei gyümölcsöt gyűjt, sportol*****,** vagy éppen ***pihenőhelyet épít*** ki magának az erdők közvetlen szomszédságában. A kiránduló emberek zajosak, lármásak és nagyon sokszor felelőtlen magatartásról tesznek tanúbizonyságot. Nem ismervén a császármadarak földre épített fészkeit, könnyen tönkre teszik azt, vagy zavarják az ott fészkelő madarakat, felborítva megszokott életvitelüket, a számura nélkülözhetetlenül fontos csendet (COTTA *et al,* 2001).
A közúti motorozás régi fogalom. Apáink, nagyapáink szívesen elmotorozgattak klasszikus motorkerékpárjaikkal naphosszakat anélkül, hogy zavarták volna az élővilágot, mindennapi környezetüket. Mára ez a fogalom teljesen megváltozott és mire észbe kapott az itteni társadalom, divatos ***terepmotorok*** lepték el az egész környéket. Hatalmas hangerővel összejárják a havasi legelőket, rendszeresen bejárnak az erdőállomány szegélyébe, vagy akár a mélyebben fekvő területekre is. A motorozás e változata hétköznapokon, de főleg hétvégenként ölt hatalmas méreteket. Ennek következtében az egyébként más, negatívan ható antropogén tevékenységektől mentes területeken is zaklatásnak, folyamatos zavarásnak vannak kitéve a császármadarak. Mindezek következtébe a madarak elvándorolnak addigi élőhelyükről vagy akár el is pusztulhatnak. Mindez azért jelent problémát, mert e madarak az év legnagyobb részében ugyanazon területen belül tartózkodnak. E populációk egyedei a zavarás okán teljesen elhagyják addigi életterüket, máshol keresve menedéket, magasabb régiókban vagy a teljesen zavartalan, távolabbi, ismeretlen erdőzugokban.

A ***motoros hószánkózás*** a zavaró tényezők egy másik újabban kialakult formája, amely negatívan hat a császármadár populációira. A hóvárakra és az egybesereglett

császármadarakra közvetlen veszélyt jelentenek. Nagykiterjedésű területeket járnak be óriási zajjal, lármával. Eleinte csak a nyílt területeken hószánkóztak és kis létszámba, de mára ez a jelenség nagy méreteket öltött, behatolva az erdőállományokba, nyiladékokba és még a patak menti területekre is. A telelő madarakat megriasztják, minek következtében szétszélednek, könnyű prédává válva a ragadozóknak és a hosszan tartó fagynak. A negatív antropogén tényezők eme formája egyre inkább nő, és mind nagyobb területeket érint, tönkre téve az addigi hagyományos és sikeres császármadár telelőhelyeket.

Az 1990-es évektől kezdődően a megváltozott tulajdonjogi viszonyoknak köszönhetően az erdei építkezések intenzitása is fokozódott. Az erdőkitermelések és hétvégi nyaralók új utak megépítését követelték, aminek következtében kavicsos és földutakat létesítettek.

A kavicsos utak jelentik a folyamatos erdőgazdálkodás biztonságát. Magas teherbíró képességűek, időjárás állóságuk mindennek a záloga. Folyamatosan karbantartják és javítják szerkezetüket. *A földutakat* kimondottan a finomfeltáró hálózat kialakításakor építették, amelyek nagymértékben megsértették az aljnövényzetet alkotó cserjeszintet és a lágyszárúakat. Az I.-es mintaterület esetében elenyésző ezen létesítmények aránya, míg a II.-es mintaterület esetében a folyamatos erdőkitermelések következtében teljesen behálózzák a kiválasztott területet és nap, mint nap használatnak vannak kitéve. Az utakhoz tartozó útpadkák a mintaterületek szomszédságában elhanyagoltak és azok növényborítottsága hiányos.

A hétvégi házak építése fokozatosan növekedett az 1990-es évek után. Míg 1999-ben az I.- es mintaterület 1-es biotópja közelében nemlétezett ilyen jellegű létesítmény, 2009-re 18 hétvégi nyaralót építettek. Ezen létesítmények kimondottan a pihenés és kikapcsolódás érdekébe készültek, aminek következtében nagy tömegeket vonzanak a környékre. A II. - es mintaterület közvetlen szomszédságában is épültek hétvégi nyaralók. 1999-ben a környéken csak három időszakos nyári szállás létezett, valamivel távolabb egy nagyobb nyaralóval. Ezzel szembe az utóbbi tíz évben tizenegy nyaraló épült fel, ember tömegeket csábítva a környékre. A fentiek alapján a kiépített úthálózat valamint az modern épületek sokasága ember tömegeket vonz a mintaterületek környékére. Összességében elmondható, hogy a ma embere az építkezésekkel végérvényesen megváltoztatja az erdő ökoszisztémáját, aminek következtében, ha indirekt módon is, de negatívan befolyásolja a császármadár állományt.

4.2.4. A predáció

A sok ragadozó faj közül, amelyek megtalálhatók Hargita megye területén, jelen munkában csak azokat soroljuk fel. amelyek potenciális veszélyt jelentenek a császármadarak számára. Mindezek állományjellemzéséhez felhasználtuk az 1999–2009 közötti években történt állomány felméréseket, valamint a vadászat útján történt hasznosításokból származó adatokat. Bár ismertek a borz (*Meles meles*), a farkas (*Canis lupus*), a vadmacska (*Felis silvestris*), a hiúz (*Lynx lynx*), a nyuszt (*Martes martes*) és a barnamedve (*Ursus arctos*), a róka (*Vulpes vulpes*) és a vaddisznó (*Sus scrofa*) állomány és elterjedési adatait (SZABÓ, 2013), ehelyütt mégis csak az utóbbi kettő ú. n. *kulcspredátor* faj hatásait értelmezzük.

A ***róka*** (*Vulpes vulpes*) populáció nagyságának meghatározása elégé nehéz és körülményes dolog. Különösképpen a két mintaterületen történő felmérés lehetetlen, mert nem léteznek kotorékok az adott helyeken, ugyanakkor számolni kell a szomszédos területekről való bevándorlással. Éppen ezért a rókaállomány nagyságának a vizsgálatát a megye teljes területén próbáltam összegezni az 1999 és 2009 közötti időszakban. Ez a művelet a vadőri munka alapján vált csak lehetővé. A felmérések az átmeneti és alakalmi előfordulásokat jelenítik meg. A feltüntetett róka előfordulások bizonyítják a legjobban azt,

hogy az állandó és alkalmi császármadár populációk előfordulási helyén megtalálhatók ők is, mi több jelentős veszélyt jelentve e madárfaj állomány nagyságát illetően. Itt érdemes említést tenni a megye területén a 2000-ben és 2001-ben, valamint a 2005-2006 közötti időszakban tomboló veszettségről, amely keményen megtizedelte a vörös róka populációkat, csökkentve az újabb betelepülések esélyét és ily módon a császármadár számára veszélyt jelentő predátor állomány sűrűségét is egyben. A róka állománynagyságának alakulására az 1999 és 2009 közötti években ***19,6%-os növekedés*** (316 egyed) volt a jellemző. Az így megfigyelt egyedekből 2009-ben összesen 407 példányt hasznosítottak, ami viszont ***26%-al alacsonyabb*** az 1999-ben hasznosított 550 példánynál (**7. táblázat**) (HME, 2009).

7. táblázat: A császármadár, a róka és a vaddisznó becsült állománynagysága és terítéke Hargita megye területén 1999-2009 között (HME, 2009)

Table 7: Estimated population size and bag size of Hazel Grouse, Red Fox and Wild Boar in Hargita County, 1999-2009 (HME, 2009)

Év *Year*	**Császármadár** *Hazel Grouse*		**Róka** *Red Fox*		**Vaddisznó** *Wild Boar*	
	egyedszám *individuals*	**hasznosítás** *bag size*	**egyedszám** *individuals*	**hasznosítás** *bag size*	**egyedszám** *individuals*	**hasznosítás** *bag size*
1999	1425	49	1930	550	1593	190
2000	1450	36	1817	547	1677	283
2001	1680	48	1922	342	1741	467
2002	1685	49	1255	535	2014	536
2003	1800	56	1894	630	2020	516
2004	1925	23	1731	610	2337	668
2005	1780	5	1804	688	2784	796
2006	1700	0	1820	455	3018	932
2007	1600	0	1661	444	2964	719
2008	1470	0	1770	407	3031	911
2009	1550	0	1514	407	3067	480

Ha a 10 éves eredményeket értékeljük, kiderül, hogy a császármadárra a róka egész évben veszélyt jelent úgy a párzás, fészkelés ideje alatt, mint a csibe nevelés és telelés ideje alatt is (SZABÓ, 2003).

A **vaddisznó** *(Sus scrofa*) a megye területén mindenhol előfordul. Egy terjeszkedőben levő fajról lehetett beszélni, amely jelenség a mezőgazdaság által nyújtott kedvező feltételekkel, valamint a korszerű vadgazdálkodással magyarázható. A méreteiben felaprózódott mezőgazdasági területekről a vaddisznó bizonyos arányba visszaszorult az erdőkbe. Csak esős idő után keresik felé a réteket, legelőket giliszták után kutatva (FARAGÓ, 2002). Lévén mindenevő, egész évben szüksége van az állati eredetű táplálékra. Ehhez részben turkálással, dögevéssel vagy ragadozással jut hozzá. Itt jön számításba a tojás, fióka és madárevés, amely a tulajdonképpeni veszélyt jelenti a császármadár populációkra is. A vaddisznó gyakori ugyanott, ahol a megye területén a császármadár állandó vagy alkalmi előfordulását jelezték a vadőrök. Köztudomású az a tény, hogy a vaddisznónak állati eredetű táplálékra is szüksége van. Madarak a vizsgált rókagyomrok 5%-ában fordultak elő (FARAGÓ, 2002), éppen ezért fennáll annak a valószínűsége, hogy zavarják a császármadarakat, és ha lehetőség van rá, felfalják a földön talált császármadártojásokat, vagy a frissen kikelt fiókákat (SZABÓ, 2003). A vaddisznó állomány nagyságát nyilvántartó adatok szerint **(7. táblázat),**

Hargita megye területén 1999–2009 közötti időszakban a becsült állomány 48%-os növekedését mutatták ki. Ami a hasznosítást illeti közel 80%-os növekedést értek el 1999-hez képest, ami 721 példánnyal több egyed kilövését jelentette (HME, 2009). Ezek a számadatok végül is egy egész megye területére vonatkoznak, még ha növekedést is mutatnak, nem jelentenek olyan nagy sűrűségű vaddisznóállományt, hogy az a császármadár populációkat bizonyítottan veszélyeztetné. Igazán komoly veszélyt a vaddisznó tömeges megjelenése jelentene, amikor is a magas állomány sűrűség és a relatív táplálékhiány együttesen érzékenyen befolyásolná a császármadarakat (CZÁJLIK, 1979).

4.3. A császármadár állomány védelme

Felmerül a kérdés, mit tehetünk a császármadár védelme érdekében, hiszen a felerősödött erdőhasználat, legeltetés, turizmus, építkezések, nyári és téli technikai sportok, s kis mértékben a vadászat is, mind zavaróbban hatnak életfeltételeire. Kézenfekvőnek tűnik az a megoldás, hogy az erdészeti hatóságok és a fakitermelő egységek egy olyan közös megállapodást hozzanak létre, amelynek eredményeként *valamelyest elkezdenék rendszerezni a nagy kiterjedésű erdőhasználati munkálatokat.* Bizonyos területeken belül – a vadászati és vadgazdálkodási szakemberek véleményét figyelembe véve – próbálják előkészíteni a kitermelési munkálatokat, hogy ezen tevékenységeken keresztül ne zavarják a vadat.

Egy másik fontos problémának a megoldása még várat magára. A legeltetések okozta károk még mindig léteznek. Hiába van a kutya nyakában kolonc, attól még tudja riasztani a madarakat, vagy felfalni a tehetetlen kiscsibéket. A pásztorkutyák kövessék a nyájat vagy a marhacsordákat, *a pásztorok ügyeljenek arra, hogy ne több száz méteres körzetben kóboroljanak, miközben kísérik a jószágot.*

Tudjuk mit jelent a taposási kár, és hogy mint jelenség újból terjedőben van. Mi a teendő ezen faj védelmét illetően? Szintén a fokozott párbeszéd alkalmazása. Meg kell értetni az érintett személyekkel, hogy van időszak, amikor a legeltetésre jobban oda kell figyelni, és hogy *nincs keresnivalójuk a legeltetett állatoknak az erdővel borított területeken és azok közvetlen szomszédságában.* A legeltetés céljára jól meghatározott területek léteznek, amelyekért bért fizetnek, tehát akkor ezeket kell hasznosítani. Ha mindez nem így történik, akkor a büntető törvényeket alkalmazni kell.

A turizmus, mint jelenség egyre jobban terjedőben van. Az emberiségnek alapvető joga, hogy a természetet járja, azt nem lehet megtiltani. Viszont nevelni, tanítani lehet és kell is arra, hogy ne károsítja az erdőt és benne élő állatfajokat. Ne tegyék tönkre a megtalált fészkeket és ne zavarják a madarakat. Ha mindenképpen megfigyeléseket akarnak folytatni, vagy fényképeket és videofelvételeket szeretnének készíteni, kérjék ki a szakavatott vadászok véleményét annál is inkább, mert a megfelelő szaktanácsok és módszerek alkalmazása mellett sokkal eredményesebb lesz a próbálkozás. Ma ezt szervezett *ökoturizmusnak* hívjuk.

A császármadár állományt veszélyeztető közvetlen tényezők mellett a ***legnagyobb veszélyt az élőhelyek beszűkülése, megszűnése jelenti***. Tulajdonképpen arról van szó, hogy az első látásra hatalmas kiterjedésűnek tűnő havasok világában mégis csak fogy a császármadarak élőhelye. Mindez az emberi tevékenységekkel magyarázható, amely fokozatosan rányomja bélyegét az egész Kárpátokat borító erdőségekre. Hiába történnek nagyfokú erdősítések, mert éveknek vagy évtizedeknek kell eltelni ahhoz, hogy a faj, megint otthonra találjon egy adott területen belül. Jóllehet néhány évtized alatt a megváltozott új külsőt öltő élettér valamelyest hasonlít az eredeti formához, azonban a megzavart, szétszóródott populációk már máshol találtak menedéket, megfelelő életteret. Ha ez nem sikerült nekik, akkor sajnos lassanként felmorzsolódtak. Egy hatalmas területen történő erdőhasznosítás, vagy nagyméretű

széldöntés, amely akár százhektáros területet is tönkretehet, az ott tartózkodó populációt nagy valószínűséggel két vagy még több részre osztja. Ezen részpopulációk átcsoportosulnak vagy teljesen elszigetelődhetnek egymástól. A sokáig magányosan maradt populációk törzsállománya lassan csökkeni kezd, és fokozatosan kipusztulnak, ami az összlétszámban is fogyatkozást jelent. Az ilyen hatásokat nehezen és sok idő elteltével tudja egy adott populáció kiheverni, amit ha lehetséges, meg kell előzni vagy legalábbis meg kell próbálni megelőzni.

Az élőhelyi körülmények javítása érdekében fontos lenne az, ha a császármadár élőhelyeit valamilyen formában megpróbálnánk védettebbé, legalábbis különlegesen kezelt területekké nyilvánítani. Értem ez alatt azt, hogy a fakitermelési munkálatokat megfelelő helyen és megfelelő időben végezzék el. Itt hárulna fontos feladat az Erdészeti Felügyelőségekre, hogy az előirányzott munkálatokat kimondottan az üzemterveknek megfelelően végezzék el, kezdve a nevelő-ápolási munkáktól egészen a véghasználatokig. Minderre azért van szükség, mert csak így lehet megfelelően időtálló, szabályos szerkezetű erdőállományokat kialakítani, hogy dacolni tudjanak a szeszélyes abiotikus és biotikus viszontagságokkal, valamint így lehetne megelőzni a hatalmas szélkárokat, vigyázva a gazdag cserjeszintre is, mely nagyon fontos az utódnevelés és telelés szempontjából.

Fajvédelemről lévén szó megemlíthető a császármadár *zárttéri tenyésztésének lehetősége* is. Ennek során tulajdonképpen a mentett fészkek fiókáinak a nevelésétől és a későbbiek során a természetes élőhelyekre való visszajuttatásukról kellene gondoskodni. A világban kidolgozták már a **galléros fajd** *(Bonasa umbellus),* a **siketfajd** *(Tetrao uragallus)* és a **nyírfajd** *(Tetrao tetrix)* zárttéri tenyésztésének technológiáját. A tenyésztett madarak repatriációját különösen olyan területeken lehet alkalmazni, ahol a faj már eltűnt. Semmi esetre sem kerülhetők meg ez esetben sem mindazon megelőző intézkedések, amelyet a természetes populációk védelmében foganatosítani szükséges, különben eredménytelen lesz minden telepítési kísérlet.

Összefoglalva elmondható, hogy a zavartalan életkörülmények biztosítása, az etikus vadászat, a vaddisznó és a ragadozók megfelelő állományszinten való tartása biztosítja a védelmet a császármadár számára (SZABÓ, 2003).

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A ragadozó fajok mellett a legnagyobb veszélyt a császármadár populációkra az élőhelyek beszűkülése, megszűnése jelenti. Tulajdonképpen arról van szó, hogy az első látásra hatalmasnak tűnő havasok világában mégis csak fogy a császármadarak élőhelye. Mindez az emberi tevékenységekkel magyarázható, mely fokozatosan rányomja bélyegét az egész Kárpátokat borító erdőségekre. Hiába történnek nagyfokú erdősítések, mert éveknek vagy évtizedeknek kell eltelnie ahhoz, hogy ezen csend és magányt kedvelő madárfaj, megint otthonterületet alakítson ki magának egy adott területen belül. Jóllehet néhány évtized alatt a megváltozott új külsőt felöltő biotópok valamelyest hasonlítanak eredeti formájukhoz, azonban a megzavart, szétszóródott populációk már máshol találtak menedéket, megfelelő életteret. Ha ez nem sikerült nekik, akkor sajnos lassanként felmorzsolódtak. Egy hatalmas területen történő erdőhasznosítás, vagy nagyméretű széldöntés, amely akár száz hektáros területet tesz tönkre, az ott tartózkodó populációkat nagy valószínűséggel két vagy még több részre osztja. Ezen részpopulációk átcsoportosulnak, vagy teljesen elszigetelődhetnek egymástól.

A sokáig magányosan maradt populációk törzsállománya lassan csökkeni kezd, és fokozatosan kipusztulnak, ami az összlétszámban is fogyatkozást jelent. Az ilyen hatásokat nehezen és sok idő elteltével tudja egy adott populáció kiheverni, amit ha lehetséges meg kell előzni vagy legalábbis meg kell próbálni.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Kutatásaim támogatásáért ezúton mondok köszönetet a Nyugat-magyarországi Egyetem Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet igazgatójának, Dr. FARAGÓ SÁNDOR professzor úrnak. Köszönöm a Csíkszeredai Erdészeti Hivatal dolgozóinak támogatását valamint azt, hogy megteremtették a vizsgálatok és felmérések elvégzéséhez szükséges feltételeket.

Végezetül köszönöm MARA ÁRPÁD tanár úrnak (Csíkszereda), hogy szaktudásával, tapasztalatával segített, amely nélkül e munka nem születhetett volna meg.

IRODALOMJEGYZÉK

COTTA V., BODEA, M. & MICU, I. (2001): *Vânatul şi Vânătoarea în România*. Editura Ceres, Bucureşti

CSÍKSZEREDA MEGYEI JOGÚ VÁROS POLGÁRMESTERI HIVATALA (2009): Statisztikai adatgyűjtemények.

CZÁJLIK P. (1979): A császármadár *(Tetrastes bonasia)* az Északi Középhegységben. *Fol. Hist.-Nat. Mus. Matr*. **5:** 107–127.

CZÁJLIK P. (1981): Adatok a császármadár *(Tetrastes bonasia)* tollazatának és tollváltásának ismeretéhez. *Fol. Hist.-Nat. Mus. Matr*. **7**: 103–116.

CZÁJLIK P. (1981): Etológiai vizsgálatok a mátrai császármadár *(Tetrastes bonasia)* populációkban. *Aquila* **88**: 31–54.

FARAGÓ S. (1997): *Élőhely fejlesztés az apróvad gazdálkodásban*. A fenntartható apróvad-gazdálkodás környezeti alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest

FARAGÓ S. (2002): *Vadászati állattan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest

HME (2009): Hargita Megyei Erdőfelügyelet. Statisztikai adatgyűjtemények.

IVANTER, E. V. (1962): Zur Biologie des Haselhuhns in Karelien. *Ornitologia* **4**: 87–98.

KLEMM, W. & KOHL, S. (1988): *Die Ornis Siebenbürgens*. Böhlau Verlag, Köln, Wien, 469 p.

SZABÓ I. (2003): *A Csíki-havasok császármadár (Bonasa bonasia) állományának vizsgálata.* BSc. Szakdolgozat, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron.

SZABÓ I. (2009): Vizsgálatok a Csíki-havasok császármadár *(Bonasa bonasia)* állományának változásáról az elmúlt 10 évben. MSc. Szakdolgozat, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron.

SZABÓ I. (2013): Néhány vadgazdálkodási szempontból fontos madár- és emlősfaj elterjedése Hargita megyében. *Magyar Apróvad Közlemények* **11**: 227–240.



A KUVIK [*Athene noctua* (Scopoli, 1769)] TÁPLÁLKOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA A KISKUNSÁGBAN

Hámori Dániel

Magyarországi Kuvik Oltalmi Egyesület, 1082 Budapest, Szőlő u. 86., 2/12.
Hungarian Little Owl Protecting Public Benefit Association, H-1082, Budapest, Szőlő u. 86., 2/12.
e-mail: koeelnokseg@googlegroups.com

ABSTRACT

HÁMORI, D. (2008): THE DIET OF LITTLE OWLS [*Athene noctua* (Scopoli, 1769)] IN KISKUNSÁG. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 193–202. http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.193
The aim of this study was to examine the diet of Little Owls in Kiskunság. According to the results, the diet of the Little Owl in the Upper-Kiskunság region consists of 40 insect (only 27% of these Scarabeidae) and 21 vertebrate species.

In the study area Little Owls preferred Common Voles (*Microtus arvalis*), which constituted more then third of their vertebrate prey. Interestingly, amphibians also represented 12%. As for the arthropod diet, the three most numerous species in the samples were *Pentodon idiota, Tettigonia viridissima* and *Melolontha hippocastani*, which illustrates that Little Owls have a wide spectrum of preference regarding insects. It is also worth noting that the samples well represent the natural characteristics of the collection area. The analysis also revealed that Little Owls not always rely on Scarabeidaeas a primary food source among insects, since the proportion of Carabidae was equal to that of Scarabeidae (27%). The Melolonthidae family amounted to 20%.

KULCSSZAVAK: kuvik, *Athene noctua*, táplálkozás, köpetelemzés, Kiskunság
KEY WORDS: Little Owl, nutrition, owl pellet analysis, Kiskunság

1. BEVEZETÉS

A kuvik (*Athene noctua*) hazánk egyik legkevésbé kutatott bagolyfaja. Hazánkban 1920-2013 között mindössze 987 a fellelhető hazai gyűrűzési adat. A Közép- és Dél-Európában élő kuvik táplálék összetételéről viszonylag kevés vizsgálati eredmény áll rendelkezésre (BROOKS, 1992; MIKKOLA,1992). A hazai kutatások többségében csak kisemlős-faunisztikai szempontból elemezték táplálékát (MARIÁN ÉS SCHMIDT, 1967; MOLNÁR, 1984; ANDRÉSI ÉS SÓDOR, 1986).

A kuvik nagy elterjedési területe, valamint a változatos vadászati módja miatt, meglehetősen sokféle táplálékot fogyaszt (ANGELICI *et al.*, 1997). Fő táplálékát kisemlősök és gerinctelenek alkotják, ezek mellett madarakat, ritkán kétéltűeket, hüllőket és halakat is zsákmányol (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER, 1980; ANDRÉSI ÉS SÓDOR, 1986). Az egyetlen bagolyfaj, amely növényi táplálékot is fogyaszt (LANSZKI, 2006). Zsákmányát a talajon, vagy faágakon ragadja meg, és egészben nyeli le. A kuvik táplálkozása földrajzi régiótól, élőhelytől és évszaktól függően is eltérő, a rendelkezésre álló „zsákmányállat-készlet" függvényében. Elsősorban változatos vadászati módja miatt táplálékállatai között — Közép- és Nyugat-Európában — legalább 25 kisemlős és 60 madárfaj szerepel (SCHMIDT, 1998). GRESCHIK (1911, 1924) vizsgálatai szerint 106 gerinces állat közül 42 mezei pocok volt, ezen kívül erdeiegerek és güzüegér fordult elő nagyobb számban.

MARIÁN & SCHMIDT (1967) az Alföld két pontján, Apajpusztán és Szatymazon végzett vizsgálataik során gyűjtött köpetek alapján 825 gerinces zsákmányállat között legalább 11 emlős, 6 madár és egy kétéltű fajt (ásóbéka) mutattak ki. Tíz százalékon felüli értékkel három faj fordult elő: mezei pocok (63,0%), erdei egerek (13,9%), házi egér (10,8%). Pocsaj mellett 1989 júniusában gyűjtött köpetből nem teljesen kifejlett ürge állkapcsa került elő (fogsorhossz 7,0 mm), két mezei pocok mellett (ENDES, 1990). A korábbi magyar leírásokból létezik olyan, mely szerint a kuvik fiatal kacsát fogott meg az udvarban (RÁCZ, 1982). A kuvik nyáron gyűjtött köpeteiben nagyon sok erősen szklerotizált kutikula maradvány bizonyítja, hogy sok rovart zsákmányol, az erre vonatkozó hazai vizsgálatok azonban még hiányoznak (SCHMIDT, 1998).

A 2003-ban megkezdett kiskunsági kuvikvédelmi program részeként – a védelmi tevékenységek, elsősorban mesterséges odúkihelyezések mellett – táplálkozásbiológiai vizsgálatokat is végeztünk. A korábbi adatgyűjtések és azok eredményei mindezidáig nem kerültek teljes értékű publikálásra, ezt a hiányt kívánom jelen tanulmányommal pótolni. A vizsgálatok célja az volt, hogy minél több ismeretet szerezhessünk a felső-kiskunsági kuvik populáció táplálkozási szokásairól. A cél itt elsősorban nem a mintaterület kisemlős- és rovarfaunisztikai feltérképezése, hanem a faj táplálkozási szokásainak, alkalmazkodási képességének vizsgálata volt.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. Vizsgálati területek

A 2005 januárjában megkezdett köpetgyűjtések során azt tapasztaltuk, hogy a kuvikok rendszeresen változtatják köpetelő-helyeiket. Egy adott helyen a januári gyűjtés után egy hónappal később már nem lehettünk biztosak abban, hogy ugyanazon a helyen újra megfelelő mennyiségű köpetet találunk. Így az előre megtervezett gyűjtési stratégiát nem tudtuk megvalósítani, ezért kénytelenek voltunk a gyűjtések helyszíneit a mintaterületen több alkalommal megváltoztatni. Összesen 4 revír- és egyben köpetelő-körzetet jelöltünk ki a területen. Azért is nevezzük körzetnek, mert nem volt minden esetben lehetőségünk arra, hogy az egyes ismert kuvikpárok revírjének központjában (az épületben, ahol fészkeltek) gyűjthessünk mintát. Így például Juhászföld központjában (Bugyi, Ürbőpuszta), egy juhhodály tetőszerkezete alatt fészkelő kuvikpár köpeteit nem csak a hodály tetőszerkezetén, hanem a mellette álló már nem használt libahodályban, és az a szomszédos kis tanyaépületben is gyűjtöttük. A négy kijelölt körzet a következő volt: Petőfi juhhodályok-Apaj (1), Juhászföld-Bugyi (2), 39-es odú-Kunpeszér (3), 57-es odú-Ladánybene (4). Ezekben a körzetekben összességében 11 helyről gyűjtöttünk köpeteket (**1. táblázat**)

A Petőfi juhhodályok körzetében (Apaj) azok tetőszerkezetéről, az épület mellett álló odúból (ahova a kuvikok tavaszig bejártak), valamint magából a hodály tetőszerkezete alatti fészekaljzatból gyűjtöttünk anyagot. Juhászföldön (Bugyi, Ürbőpuszta) a már példaként említett helyszínekről történt a gyűjtés. A 39-es és 57-es odú esetében (ahol kuvikfészkelés volt) a fiókák kirepülése után történt meg a mintavétel oly módon, hogy a fiókák és esetlegesen a szülők által az odúban felhalmozott teljes anyagot begyűjtöttük (az előbb említett Petőfi juhhodályban lévő odúaljzatából is hasonlóképpen a teljes felhalmozott anyagot összegyűjtöttük). Gyűjtéseink közül ezek a legteljesebbek, hiszen ezek a fiókák kikelésétől az odúból történő kirepülésig az összes, a fiókák, és részben a szülők által fogyasztott zsákmányállat-maradványokat tartalmazták. További előnye ezen anyagoknak, hogy nem csak a köpetekben lévő zsákmányállat-maradványok elemzésére, hanem az odúban csak széttépett, de egészében le nem nyelt zsákmányállat-maradványok meghatározására is sor kerülhetett.

1. táblázat: A gyűjtött kuvik köpetanyagok összesítő táblázata
Table 1: Sampling sites and characteristics of the collected Little Owl pellets

Körzet *Site*	**Pontos helyszín** *Location*	**Gyűjtések száma** *Number of collection*	**Gyűjtés időpontja** *Date of collection*	**Gyűjtött köpetek száma** *Number of collected pellets*
1	Tetőszerkezet	1	2005.02.03	12
	Hodály melletti téglatestes odú	2	05.01.12.;05.03.23.	23
	Tetőszerkezet alatti fészekalj	1	2005.09.01	fészekaljban felhalmozott teljes anyag
2	Birkahodály tetőszerkezete	1	2005.02.07	16
	Hátsó sárga libahodály	3	02.03.;03.23.;07.15.	83
	Lengyel-tanya	1	2005.07.13	13
3	***Kihelyezett kuvikodúban felhalmozott anyag***	1	2005.09.01	fészekaljban felhalmozott teljes anyag
4	***Kihelyezett kuvikodúban felhalmozott anyag***	1	2005.09.01	fészekaljban felhalmozott teljes anyag

A következőkben ezen teljes körűen elemzett három helyszínt – ahol a fiókák kirepülése után a teljes, a fészekaljzatban felhalmozott anyagot összegyűjtöttük – mutatom be.

Petőfi juhhodályok-Apaj (N 47° 06' 22.1'' - EO 19° 03' 18.6'')

A fészek egy juhhodály tetőszerkezete alatt volt megtalálható. A revír itt igen mozaikos. Elsősorban birkalegelőkből és intenzív mezőgazdasági területekből áll, de a működő birkahodály-együttes mellett van egy idősebb kocsányos tölgy fasor, valamint egy ritkás elegyes ligetszerű erdőfolt. A legelők mellett kisebb, időszakonként kaszált gyepfoltok, valamint az azokat átszelő csatornák, időszakos vízfoltok jellemzik a területet. Kirepült fiókák száma: 4(3)

39-es odú-Kunpeszér (47°04.862 N; 019°14.758 E)

A kihelyezett mesterséges odú – amiben a költés lezajlott – környezetére az állattartó (főleg szarvasmarha, juh, valamint liba) épületek sokasága a jellemző. Ezen a területen igen nagy a legelő-, valamint a folyamatosan kaszált gyepterületek aránya. Szikes foltokkal itt csak ritkán találkozhatunk, de ezeken rendszeresen előfordulnak kisebb megrekedő vízfoltok. A kisebb útszéli akác, nyár, valamint fenyőfoltokkal tarkított területet csak egy nagyobb csatorna szeli át. Kirepült fiókák száma: 6 (5).

57-es odú-Ladánybene (47° 04.928 N; 019° 20.989 E)

Ez a hengertestes odú Ladánybene település közelében található egy már lakatlan épület előtti öreg tölgyfán. A területet a tanyasi nyaraló épületek sokasága jellemzi, így környezetét tekintve az előző mintavételi helyszínektől jelentősen eltér. Az épületek többsége itt csak időszakosan lakott, az állattartás ezen a területen csekély mértékű. Ennek köszönhetően legelők, kaszálók itt alig vannak. Jellemzőbbek viszont a parlagon hagyott, aranyvessző (*Solidago* spp.) által benőtt területek, valamint a fehér akác-, nemesnyár- és feketefenyő ültetvények. Kirepült fiókák száma: 6 (7).

3.2. A köpetelemzés menete

A kuvik köpetek is alkalmasak táplálékának vizsgálatára. Köpetei a legkülönbözőbb helyeken találhatók attól függően, hogy a bagoly egy elhagyott juhhodályban, odvas fában, mesterséges költőládában, vagy épületek romos részein ütötte fel tanyáját. A kuvik egyike azoknak a bagolyfajoknak mely a fénytől kevésbé idegenkedik, ezért nappal is könnyen megfigyelhetjük háztetőkön, kéményeken. E miatt viszont köpetei is elég elszórtan hevernek, és maradéktalan összegyűjtésük gyakorlatilag szinte lehetetlen (pl. hodály palatetős tetőszerkezete alá beesett köpetek sok esetben hozzáférhetetlenek).

A gyűjtés után a köpeteket már a helyszínen dobozokba helyeztük, majd megcímkéztük és lezártuk őket. A címkére ráírtuk a gyűjtés, pontos helyét, időpontját, valamint a köpetek számát.

Ezután az egyes köpetanyagokat nem köpetenként, hanem egészét tekintve vizsgáltam. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy az egyes anyagokat ömlesztve boncoltam, hiszen magát a bontást és szétválogatást mindig köpetenként végeztem. Egy bizonyos anyagból tehát egy köpetet kivettem, azt fertőtlenítős vízzel leszórtam (elsősorban azért, hogy a köpet szétszedésekor a por ne szálljon annyira szét), majd óvatosan szétszedtem. A köpetben talált gerinces maradványok közül a *mandibulák*-at és *maxillák*-at, a rovarmaradványokból pedig a fej, tor, potroh, láb, szárny, szárnyfedő, szájszerv, ivarszerv és egyéb darabokat külön-külön tettem edénybe, majd megcímkéztem ezeket. Az egyes köpetek vizsgálata során több alkalommal találkoztam meghatározhatatlan *mandibulák*-kal, illetve *maxillák*-kal, amelyeket a köpetelemzések során külön feljegyeztem. Azokban az esetekben, amikor az elemzésre váró anyagok a fészekaljakban felhalmozott táplálékmaradványok voltak, az elemzés menete másképpen zajlott. E három esetben ugyanis ép köpeteket csak ritkán találtam, többségében ezeket a fiókák már összetaposták, így az anyagból kigyűjtött elemzésre váró darabok jelentős része csak nehezen, vagy egyáltalán nem volt határozható. A szétválogatást követően az egyes anyagokat külön kezeltem. A köpetanyagok (és egyéb zsákmányállat-maradványok) szétbontogatása után a *mandibulák*-at és *maxillák*-at (valamint egyéb határozásra alkalmas madár, kétéltű, hüllő maradványokat) tartalmazó anyagokat fehérítős vízbe beáztattam, majd óvatosan átöblítettem, ügyelve arra, hogy az elemzésre váró részek ne sérüljenek, így előkésztettem azokat a határozásra. Az öblítés után nedvszívó papírra rendeztem az egyes mintákat, majd azok szárítása után az egyes kisemlős-családok, valamint a madarak, kétéltűek-hüllők szerint, egyenként szortíroztam azokat. A köpetbontás, áztatás, öblítés, szárítás, majd szortírozás után a gerincesek elemzésre váró maradványaiból a következő csoportokat alakítottam ki: egérfélék (*Muridae*), pocokfélék (*Microtinae*), cickányfélék (*Soricidae*), énekesmadarak (*Passeriformes*), kétéltűek (*Amphibia)*, hüllők (*Reptilia*) külön-külön fiolába kerültek. A köpetbontások folyamán előkerült és kiválogatott rovarmaradványokat tovább már nem kezeltem, illetve válogattam. Az egyes szortírozott gerinces csontmaradványokat sztereomikroszkóp segítségével, általában 15,75 x vagy 25,2 x-es nagyítás alatt vizsgáltam.

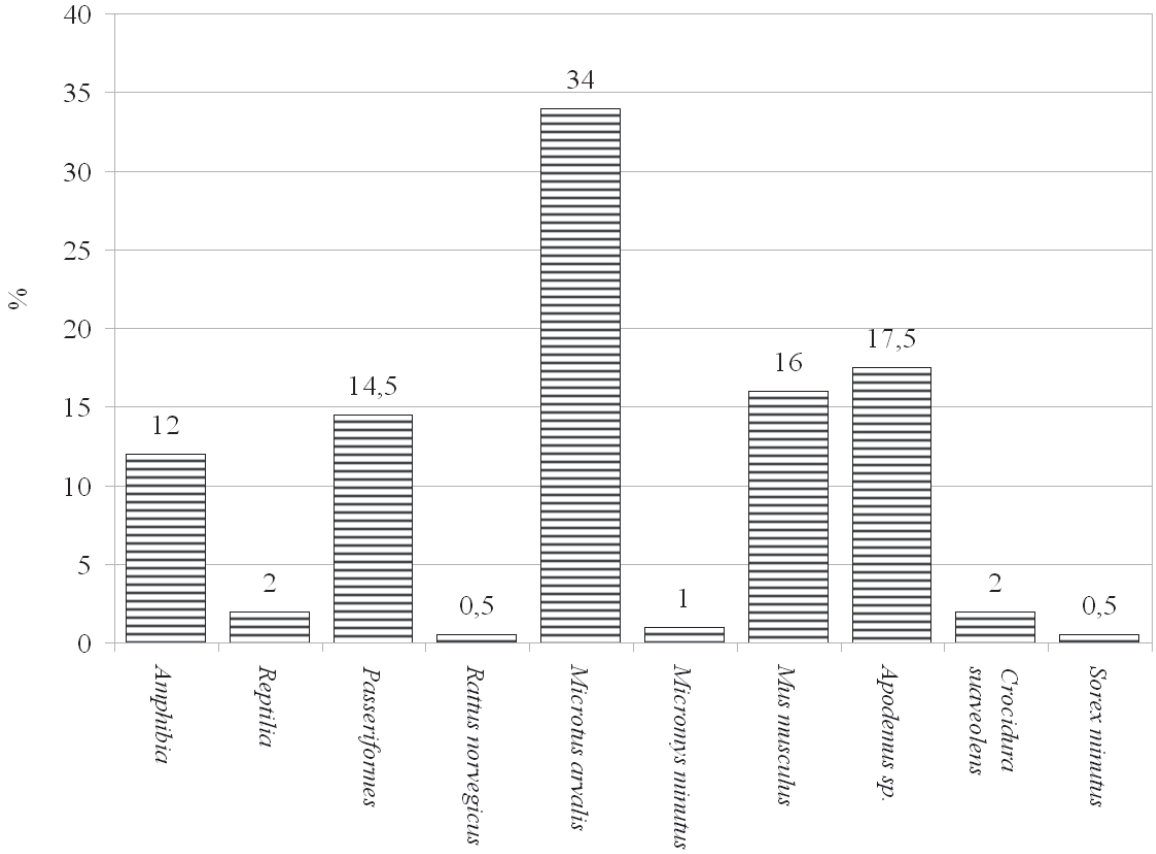
Nem csak a jobb és bal *mandibula*-k, valamint az egyes *maxilla*-k számát vizsgáltam, hanem lehetőség szerint (amennyiben a vizsgált darab erre alkalmas volt) az alsó és felső fogsorhosszt, a koponya legnagyobb szélességét, valamint az *interorbitális* szélességet is lemértem és az adatbázisba feljegyeztem. A köpetanyagokban talált adott fajhoz tartozó meghatározott csontmaradványok közül mindig csak a legmagasabb darabszámú csonttípust vettem figyelembe. Az egyes anyagokban talált zsákmányállat-fajok egyedszámát ezen metodika alapján állapítottam meg (például egy gyűjtött köpetanyagban talált 12 ásóbéka (*Pelobates fuscus*) koponya, valamint 17 *fronto-parietale* esetében tehát az anyagban megállapított ásóbékák száma 17 lett).

A kuvik nyáron gyűjtött köpeteiben nagyon sok erősen szklerotizált kutikula maradvány bizonyítja, hogy sok rovart zsákmányol, az erre vonatkozó hazai vizsgálatok azonban még hiányoznak. Ezt a hiányosságot szándékoztunk részben pótolni a rovartáplálék elemzésével. Mivel a gyűjtött anyagok többszöri átvizsgálására is sor került, így a teljes, határozásra alkalmas rovarmaradványokat sikerült az egyes vizsgálati anyagokból kiemelnünk. A köpetbontások során fellelt maradványokat köpetanyagonként külön fiolákba helyeztük. A legjobban határozható, vagy legjobb állapotban megmaradt anyagokat nem a köpetbontások során fellelt, hanem a fészekaljakból gyűjtött zsákmányállat-maradványok között találtuk, hiszen itt az egyes elfogyasztott rovarok széttépett darabjai is a rendelkezésünkre álltak, melyek többségükben még kellő biztonsággal határozható állapotban voltak. A három körzet teljes gyűjtési anyagának a részletes vizsgálata megtörtént. Az elemzések során az egyes fajokhoz tartozó testrészekről digitális fényképeket készítettünk, ezzel is segítve a későbbi határozásokat.

3. EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

3.1. A köpetanalízis eredményei – gerincesek

A gyűjtött 11 anyagban összesen 361 gerinces zsákmányállat-egyedet határoztam meg. A kijelölt 4 körzetben 2005. január-augusztus között gyűjtött minták elemzése alapján a következő eredményeket kaptam (**1. ábra**).



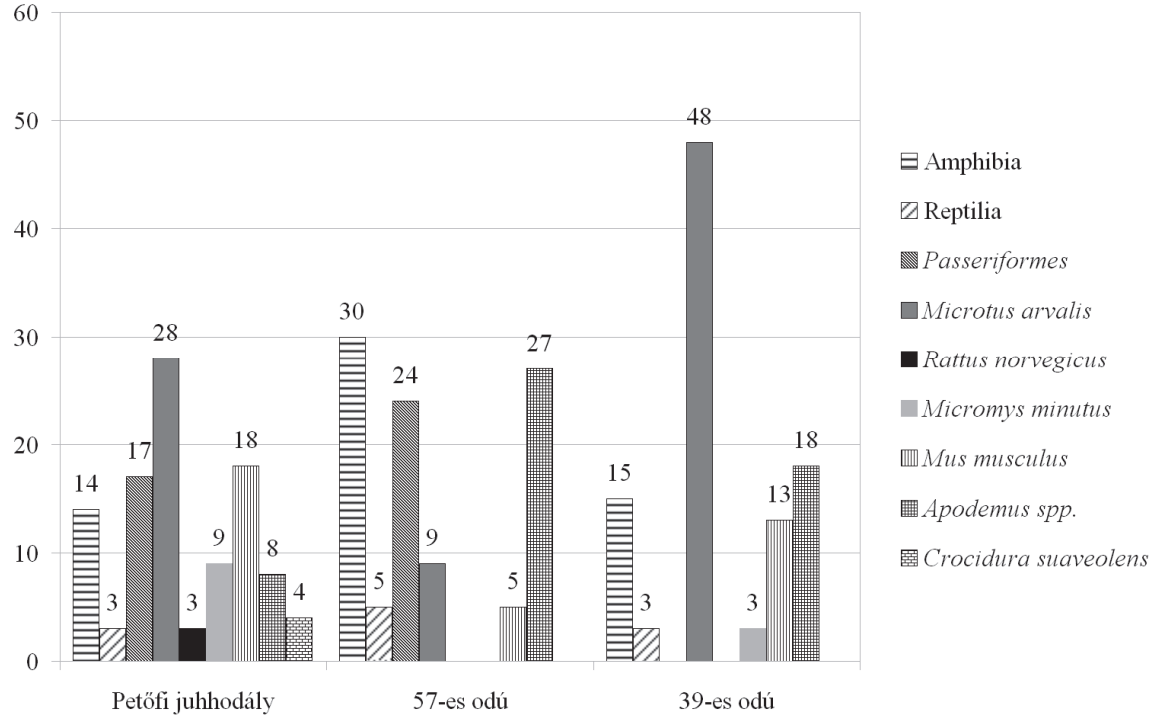
1. ábra: A kuvik gerinces zsákmányállatainak százalékos megoszlása (Felső-Kiskunság, 2005. január-augusztus; 361 meghatározott egyed)

Figure 1. Proportion of vertebrate diet of Little Owls (Felső-Kiskunság, period January-August 2005; 361 prey individuals)

Az egyes meghatározott fajok, illetve egyéb zsákmányállat-csoportok alapján egyértelműen látszik, hogy a vizsgált területen a kuvikok a mezei pockokat (*Microtus arvalis*) részesítették előnyben. Az elfogyasztott zsákmányállatok több mint harmadát e faj egyedei tették ki a mintaterületen. A további négy, 10 % fölötti értéket adó faj, illetve állatcsoport a következő: 17, 5 %-al az *Apodemus* fajok (elsősorban az *Apodemus sylvaticus*), 16 %-al a házi egerek (*Mus musculus*), 14,5 %-al az énekesmadarak (Passeridae), valamint 12 %-al a kétéltűek (Amphibia) szerepeltek. Az *Abodemus*-fajok nagy száma valószínűleg a gyűjtési helyek közvetlen közelében elhelyezkedő telepített erdőknek, illetve a bokros területeknek köszönhető.

A hodály- és más tanyasi épületek közvetlen közelében egész évben kiváló életkörülményeket találnak maguknak a házi egerek, amelyek így folyamatos táplálékforrást biztosítanak a kuvikoknak. A magas énekesmadár-fogyasztás (első sorban házi- és mezei veréb) is hasonlóképpen magyarázható. A tanyavilág lakott létesítményeinél szinte mindig találkozhatunk házi- és haszonállatokkal, amelyek takarmányát az énekesmadarak is rendszeresen fogyasztják. Ennek köszönhető, hogy a tanyasi épületek környezetében folyamatosan jelen vannak kisebb-nagyobb verébcsapatok, melyek kiváló kiegészítő táplálékforrást jelentenek a kuvikok számára. Az ásóbékák magas aránya azzal magyarázható, hogy ez a faj éjszaka a talajon mozog, és így könnyű prédájává válik a kuviknak. Tapasztalataim szerint ugyanis, ha az egyes fészekaljakból vett táplálékmaradvány-minták esetében csak a köpeteket vizsgáltam volna, akkor a fent bemutatott diagramon a kétéltűek aránya valószínűleg még a 3%-ot sem érte volna el. Ezek alapján tehát úgy gondolom, hogy a zsákmányként fogott békák többségét a fiókák nem teljes egészében fogyasztották el, hanem csak megtépték azokat. A kuvikok hüllő-, cickány-, valamint vándorpatkány fogyasztása az eddig elvégzett hazai kiértékelésekhez viszonyítva nem mutat nagy eltéréseket.

A Petőfi juhhodályok (Apaj) egyikében költő fészekaljban, valamint a 39. és 57. sz. odúkban, májustól augusztusig terjedő időszakban (elsősorban a fiókák által) felhalmozott csontmaradványok alapján e három, környezeti jellemzőiben eltérő helyszínek táplálkozási eredményeit hasonlítottam össze és összegeztem (**2. ábra**).



2. ábra: Fészekaljakban felhalmozott zsákmányállat-maradványok taxononkénti megoszlása az egyes költőhelyeken

Figure 2. Proportion of prey remnants found in the nests in the studied sites

A diagramból jól kitűnik a kuvik egyes területeken való táplálékspecializálódása. A kétéltűek esetében 30 %-os (a többi helyszínhez képest kétszeres) értéket az 57. sz. odú esetében tapasztalhatunk. Ez a már bemutatott környezeti feltételekkel, azaz a sűrűn épített pincés nyaralókkal (ásóbékák kiváló „rejtekhelyei"), valamint a telepített erdők és kezeletlen területek nagy arányával, az ennek köszönhető vélhetően alacsony kisemlős-állománnyal magyarázható.

Mezei pockokat 48 %-os arányban a 39. sz. odúban költő család fogyasztott. Ez a nagy legelő-, valamint folyamatosan kaszált gyepterületeknek, a Petőfi juhhodályok fészekaljának esetében kapott 28 %-os érték pedig a jelentős nagyságú birkalegelőknek tudható be. A házi egerek 18%-os arányban estek áldozatul a kuvikoknak a Petőfi juhhodályoknál, minden bizonnyal a folyamatos állattartásnak és az azok téli táplálásához szükséges takarmánytárolóknak, trágyalerakatoknak köszönhetően. Az *Abodemus*-fajok fogyasztása is az 57. sz. odú esetében volt jelentős (27 %) a már említett telepített erdőknek, valamint a parlagon hagyott élőhelyeknek köszönhetően. A többi faj egyedeinek elejtésére csak egy-egy estben került sor.

3.2. A köpetanalízis eredményei – ízeltlábúak

Az egyes köpetanyagokban meghatározott rovarfajokat a **2. táblázat**ban foglalom össze.

2. táblázat: A vizsgált körzetek kuvik-köpetanyagából meghatározott ízeltlábúak
Table 2. Arthropods identifeid in Little Owl pellets collected in the study sites

	Petőfi juhhodályok	**39. sz. odú**	**57. sz. odú**
BOGARAK - COLEOPTERA	***33***	***34***	***34***
Csíkbogárfélék (Dytiscidae)	**1**		
Dytiscus marginalis	1		
Futóbogárfélék (Carabidae)	**8**	**12**	**7**
Amara aenea		2	
Anisodactylus binotatus			2
Broscus cephalotes		2	
Calathus fuscipes		1	
Calosoma auropunctatum			1
Calosoma sycophanta		3	
Harpalus affinis	1		
Harpalus distinguendus	2	1	
Harpalus hirtipes		1	
Harpalus tardus	2	2	
Harpalus sp.	3		
Poecilus cupreus			1
Zabrus spinipes			3
Dögbogárfélék (Silphidae)		**2**	**1**
Silpha carinata		2	1
Szarvasbogárfélék (Lucanidae)		**3**	
Dorcus parallelepipedus		3	
Sutabogárfélék (Histeridae)	**2**		
Paralister purpurascens	2		
Álganajtúró-félék (Geotrupidae)	**1**	**1**	
Geotrupes spiniger	1		
Odonteus armiger		1	

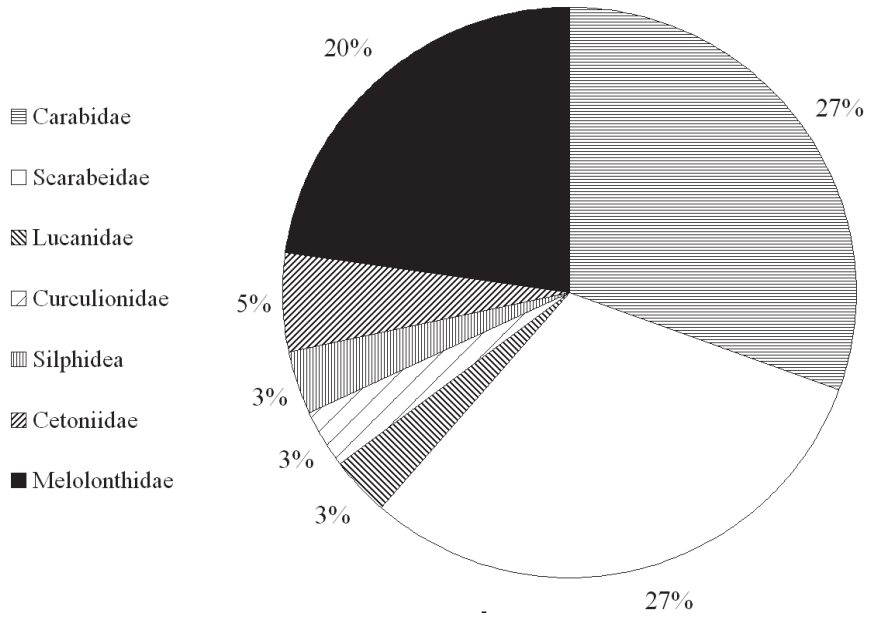
A 2. táblázat folytatása
Table 2. continued

	Petőfi juhhodályok	39. sz. odú	57. sz. odú
Ganéjtúrófélék (Scarabaeidae)	**18**	**6**	**3**
Aphodius prodromus	1		
Aphodius sp.	2		
Copris lunaris	3	3	1
Oryctes nasicornis		3	2
Pentodon idiota	12		
Cserebogárfélék (Melolonthidae)			**20**
Melolontha hippocastani			20
Gyászbogárfélék (Tenebrionidae)	**1**		
Tenebrio molitor	1		
Levélbogárfélék (Chrysomelidae)	**1**	**2**	
Phytodecta fornicata	1		
Oulema melanopa		2	
Virágbogárfélék (Cetoniidae)		**3**	**2**
Cetonia aurata		1	1
Potosia aeruginosa		1	1
Potosia cuprea		1	
Szipolyfélék (Rutelidae)		**1**	
Anomala vitis		1	
Pattanóbogár-félék (Elateridae)		**2**	
Agrypnus murinus		1	
Melanotus punctolineatus		1	
Cincérfélék (Cerambycidae)		**1**	
Plagionotus floralis		1	
Ormányosbogár-félék (Curculionidae)	**1**	**1**	**1**
Otiorhynchus ligustici		1	
Psalidium maxillosum	1		1
EGYENESSZÁRNYÚAK (ORTHOPTERA)	***12***	***15***	***2***
Gryllotalpa vulgaris	6		1
Gryllus campestris	1	1	
Tettigonia viridissima	5	14	1

A 3 vizsgált anyagban a legnagyobb egyedszámban kimutatott rovarfaj a *Pentodon idiota,* a *Tettigonia viridissima,* valamint a *Melolontha hippocastani* volt, melyek jól jellemzik a kuvik széles rovartáplálék spektrumát. Az elemzett anyagokban meghatározott fajok megfelelően tükrözik az adott köpetgyűjtési körzet természeti adottságait (pl. lótetű a Petőfi juhhodályoknál; gabonafutrinka, ganéjbogár, aranyos bábrabló a 39-es odú esetében; zömökfutrinka, gyalogormányos az 57-es odú esetében).

A hazai források szerint a kuvik nyáron sok rovart zsákmányol, amelyek túlnyomó többsége a ganajtúrófélék *(Scarabeidae*) családjába tartozik (SCHMIDT, 1998). A vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy a kuvik nem minden élőhelyen használja ki ezt a táplálékforrást. A bogarak rendjére vonatkozó elemzéseket és kiértékeléseket összesítő diagramból (**3. ábra**) kitűnik, hogy a *Scarabeidae* család tagjainak zsákmányul ejtésével teljesen azonos mértékű volt a Futóbogárfélék (*Carabidae*) család fajainak fogyasztása is (27-27 %). E mellett 20 %-os arányt ért el a Cserebogárfélék (*Melolonthidae*) aránya is.

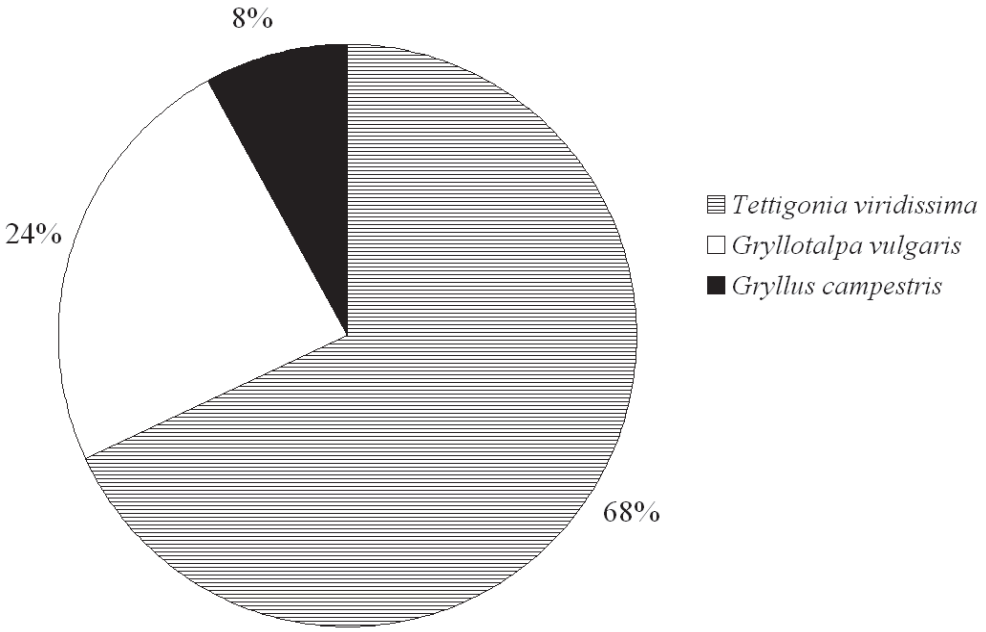
Összességében tehát megállapítható, hogy a gyűjtött minták alapján a *Scarabeidae* család képviselői csak a kuvik által fogyasztott rovaregyedek mintegy harmadát teszik ki a gyűjtött és elemzett minták alapján.



3. ábra: A Coleoptera rend családok szerinti összesített megoszlása az elemzett táplálékmaradványok alapján

Figure 3. Proportion of Coleoptera families based on the total prey remnant material analyzed

Az *Orthoptera* renden belül – a csekély fajszámnak köszönhetően – kizárólag faji szintű elkülönítést tettünk. Az *Orthoptera* renden belüli zsákmányfajok közül 68 %-os arányban a *Tettigonia viridissima*, 24 %-os mértékben a *Gryllotalpa vulgaris* szerepel (**4. ábra**). E két faj is jól jellemzi a kuvik kedvelt vadászterületeit, a legelőket és a Kiskunságban elsősorban a juhokat tartó telepeket.



4. ábra: Az Orthoptera rend faj szerinti összesített megoszlása az elemzett táplálékmaradványok alapján

Figure 4. Proportion of Orthoptera species based on the total prey remnant material analyzed

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az elvégzett elemzések alapján a *Coleoptera* renden belül 37, az *Orthoptera* renden belül 3 faj, azaz összesen 40 rovarfaj került elő a táplálékmintákból. A gerincesekre és gerinctelenekre vonatkozó vizsgálataim szerint a mintaterületen élő kuvikok táplálékspektrumát – a gyűjtött és elemzett 3 revírterület mintaanyaga alapján – hozzávetőlegesen tehát 40 rovar és 21 gerinces állatfaj alkotja. A kuvik táplálék-összetétele tehát attól függően alakul, hogy a revírjében milyen típusú élőhelyek találhatók, illetve hogyan alakul a földhasználat. Mindezek alapján megállapítható, hogy a kuvik táplálkozási szokásai nem merevek, hanem képes az adott élőhelynek megfelelő zsákmányállat-fajok kínálatához rugalmasan alkalmazkodni, ezáltal a faj túlélő képessége is „fejlettebb" más hazai bagolyfajokhoz (pl. gyöngybagoly) képest.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Hálásan köszönöm DR. TRASER GYÖRGY útmutatásait, valamint a rovartani elemzésekben nyújtott segítségét, DR. SZÉL GYŐZŐ rovarok meghatározásában nyújtott segítségét, illetve DR. LANSZKI JÓZSEFNEK a köpetelemzésekkel kapcsolatos tanácsait, valamint a MAGYARORSZÁGI KUVIK OLTALMI EGYESÜLET tagjainak terepi munkáját és segítségét!

IRODALOMJEGYZÉK

ANDRÉSI P. & SÓDOR M. (1986): Adatok fészkelő bagolyfajaink táplálkozásökológiájához. A Magyar Madártani Egyesület II. Tudományos Ülése, Szeged. p. 293–300.

ANGELICI, F.M., LATELLA, L., LUISELLI, L. & RIGA, F. (1997): The summer diet of the Little Owl (*Athene noctua*) on the Island of Astipalaia (Dodecanese, Greece). *Journal of Raptor Research* **3**: 280–282.

BROOKS, D. J. /ed./ (1992): Handbook of the birds of Europe the middle East and North Africa. Oxford, p. 514-525.

ENDES M. (1990): Kuvik (*Athene noctua*) ürgefogyasztása. *Calandrella* **4**(1): 85.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & BAUER, K. (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 9. Wiesbaden, p. 242–245.

GRESCHIK J. (1911): Hazai ragadozó madaraink gyomor és köpettartalom-vizsgálata II. Baglyok. *Aquila* **18**(1-4): 141–149.

GRESCHIK J. (1924): Gyomor és köpettartalom vizsgálatok. Adatok hazánk apró emlőseinek faunájához. *Aquila,* **30-31**. 243–263.

SCHMIDT E. (1998): Kuvik. In HARASZTHY L. szerk: *Magyarország madarai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 218-219.

LANSZKI J. (2006): A kuvik (*Athene noctua*) táplálék-összetétele egy Somogy megyei külvárosi élőhelyen. *Natura Somogyiensis* **9**: 315–324.

MARIÁN M. & SCHMIDT E. (1967): Adatok a kuvik (*Athene noctua* [Scop.]) gerinces táplálékának ismeretéhez Magyarországon. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve*, 1966. 1. sz., p. 271–275.

MIKKOLA H. (1992): Owls of Europe. T & A D Poyser, London, p. 397.

MOLNÁR I. (1984): Bagolytáplálkozási adatok a Dunántúlról. *Madártani Tájékoztató*, 1983-84., p. 110.

RÁCZ B. (1928): A kuvik, mint baromfipusztító. *Aquila* **34–35**: 412.

AZ ŐZ [*Capreolus capreolus* (L.) 1758] ÉLETKORBECSLÉSI MÓDSZEREINEK VIZSGÁLATA

Marosán Miklós

Állattenyésztési, Takarmányozási és Laborállat-tudományi Intézet
Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar
H-1078 Budapest, István u. 2.

ABSTRACT

MAROSÁN M.: A COMPARATIVE STUDY OF DIFFERENT AGE ESTIMATION METHODS AND AGE-RELATED MARKS IN ROE DEER [*Capreolus capreolus* (L.) 1758]. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 203–274.
http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.203
Age can be precisely estimated from the number of cement zones in stocks of roe deer living in Hungarian habitats. Growth zones of the cement stock can be assessed also on dental slides; however, it is more exact with histotechnical methods, first of all with the Goldner trichromium, Heidenhain azan and Giemsa dying.

In the case of roe deer, age estimation is not applicable with slide techniques on the basis of secondary dentin, since the prepared dental slides presenting the secondary dentin did not show any sing of age-related layers in the sample of analysis. On the other hand histological examinations can be successfully applied just like in the case of the cementum. Age estimation by tooth wear yields very close, statistically verifiable correlation with the age estimated form cement zones. Crown height of the molars exhibit strong, statistically proven relationship with the age estimated from cement zones, except the P_1 teeth. In all the samples the strongest relation appears for the total average of molars. Highly close relation can be observed in the case of M_1, M_2 and M_3 teeth. Length parameters of I_1 teeth indicate a statistically verifiable relation with the age estimated from cement zones. The angle of I_1 teeth and the age estimated from cementum shows no proper relation, consequently this parameter is not indicative of age.

Dry matter content of the lens in bucks is intensive up to the first year of age, becoming statistically negligible in the succeeding years. On the other hand, lens weight of does keeps growing up to approximately 5 years of age.

According to RAJNIK (1977) there is a close, statistically verifiable relation between the estimated ages of does coming from cement zones and from the nasal septum. Examining the nasal septum of does gives appropriate information on age.

On-site age estimation of live roe-deer is an acceptable procedure complying with practical requirements, but the professional experience, training and precision of the person performing the estimation fundamentally determines the reliability of the method.

Considering that in a given case trophy judgement may result in imposing sanctions against a hunter or a person entitled to hunting, the accuracy of this method is not acceptable. According to our study the age estimated from cement zones was only in an average agreement of 37.6% with age estimation coming from trophy judgement.

KULCSSZAVAK: őz, *Capreolus capreolus,* kor-megállapítási módszerek
KEYWORDS: Roe Deer, *Capreolus capreolus,* age estimation methods,

1. BEVEZETÉS

A természetközeli vadállomány szabályozás, okszerű vadgazdálkodás kivitelezésekor az ökológiai és ökonómiai szempontokat is kielégítő vadállomány kialakításához, a vadgazdálkodási tervezéshez, a hivatalos trófeabíráláthoz a korbecslési módszerek ismerete szükséges.

Magyarországon az ejtett trófeás nagyvad, így az őzbak ejtésének szakszerűségét a vadászati hatóság állapítja meg a hivatalos trófeabírálat során. Ezt a munkát az 1996. évi LV. törvény a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról, a hozzátartozó

79/2004.(V.4.)FVM rendelet alapján az élőhelyi sajátosságok, a trófea értékmérő tulajdonságok, és a meghatározott életkor szerint végzik. Tehát az ejtés szakszerűségének megítéléséhez az életkor ismerete elengedhetetlenül szükséges. A vadászati hatóság a szakszerűtlen ejtést szankcionálja a jogszabály szerint, holott abszolút biztos kor megállapítása csak a fogváltás befejeződéséig, azaz 12 hónapos korig lehetséges (PRIOR, 1968). Egyéves kor felett az életkort biztosan meghatározni nem lehet, csak becsülhetjük a korbecslési módszerek segítségével és egyes korra utaló jegyek figyelembevételével.

1.1. Célkitűzések

Kutatásom célja, hogy a korábban jellemzően szubjektív módon, vélekedéssel értékelt korbecslési módszereket és korra utaló bélyegeket megvizsgáljam, és azok megbízhatóságát és jellemzőit egzakt módon matematikai-statisztikai (biometriai) elemzésnek vessem alá. Ennek eredményeképpen a korbecslési módszerek megbízhatósága és pontossága megállapítható, amelynek alapján gyakorlati alkalmazhatóságuk objektív alapokon átgondolható.
Az alábbi vázlatpontokban bemutatom a vizsgálni kívánt problémákat:

- A cementzónák képződése és életkorbecslési felhasználhatóságának vizsgálata;
- A pótdentin képződése és életkorbecslési felhasználhatóságának vizsgálata;
- A fogkopás morfológiájának és életkorbecslési felhasználhatóságának vizsgálata;
- Fogváltás;
- Az élő őz terepi korbecslésének vizsgálata;
- A trófeabírálati korbecslés vizsgálata és a pontatlanság okainak feltárása;
- Az életkorra utaló morfológiai bélyegek vizsgálata.

Munkám során az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

- A magyarországi habitatokban élő őz fogának cementállománya mutat-e életkorbecslésre alkalmas rétegződéseket?
- A magyarországi habitatokban élő őz fogának secundaer dentin állománya képződése során létrehoz-e életkorbecslésre alkalmas zónákat?
- A különböző korbecslési módszerek és korra utaló bélyegek mutatnak-e, és ha mutatnak milyen típusú és mértékű matematikai-statisztikai (biometriai) összefüggéseket?
- Hogyan minősíthetőek a vizsgált korbecslési módszerek és korra utaló bélyegek a gyakorlati vadgazdálkodási, a trófeabírálati hatósági tevékenység és a vadbiológiai kutatás szemszögéből?

2. AZ ŐZ KORBECSLÉSI MÓDSZEREINEK ÉS ÉLETKORRA UTALÓ BÉLYEGEINEK SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉSE

Az őz korbecslésére nagyszámú pontosabb és kevésbé pontos módszert dolgoztak ki. E módszereket a teljesség igénye nélkül az alábbiakban mutatom be.

2.1. Az élő őz terepi korbecslése

Az élő őz életkorát testfelépítése, testtájainak arányai, viselkedése, illetve a bak esetében az agancs jellegének figyelembe vételével becsülik.

2.2. Korbecslés az őz testfelépítése és viselkedése alapján

Az őzgidát a sutától kisebb testmérete alapján születésük évében könnyen megkülönböztethetjük. A fiatal sutákat az idősebbektől rövidebb fejük, karcsúbb alakjuk alapján különíthetjük el.

A középkorúak zömökebbek, gömbölydedebbek (SZEDERJEI, 1940b), teltebbek, hát- és hasvonaluk közel párhuzamos (FARAGÓ & NÁHLIK, 1997). A öreg suták szikárabbak, csontjaik kiállóak, horpaszuk beesett. Az éves bak testalkata hosszúnak tűnő, nyaka vékony. A koponya keskeny és rövidebb, mint a kifejlett egyedeké, de a vékony nyak miatt a fej viszonylag nagynak tűnik (SZEDERJEI, 1959). Az életkor előrehaladásával egy ideig nő a testtömeg, erősödik a bak. A nyak vastagabb, és a bak egyre mélyebben hordja a fejét. A testalkat alapján tehát csak a korcsoportok elkülönítése lehetséges.

A fiatal egyed hangadása gyakori, többet riaszt és viselkedése játékos akár kétharóméves korig. Az öregek mozgása, viselkedése megfontolt, óvatos.

3. AZ ŐZ KORBECSLÉSE AZ AGANCS ALAPJÁN

Az agancs alapján is lehet az életkorra következtetni, de a korcsoportok elkülönítése ez alapján nagyon bizonytalan (FARAGÓ & NÁHLIK, 1997).

Az őzgida megszületését követően másfél hónappal kezdi el növeszteni az úgynevezett gidaagancsot, amely decemberre kifejlődik, és januárra hullajtja el (KŐHALMY, 1999).

Az egyéves őzbak nyársas, villás vagy akár hatos agancsot is felrakhat. Az agancstömeg különbsége egyéves korban, már akár három-négyszeres is lehet a gyenge és a jó agancsfejlesztő egyedek esetében (KŐHALMY, 1999).

A következő években a különbség a genetikai adottságoknak és a környezeti tényezőknek köszönhetően jóval jelentékenyebb is lehet az azonos korcsoportok között. A fiatal bak agancsának súlypontja annak felső harmadában van (vadásznyelven az erő felül van). A középkorú baknak az agancsa az elágazásnál és a szár koszorú felé eső részének vastagsága hasonló, az ágai hosszúak, hegyesedők. Az öreg bak agancsa általában a koszorúhoz közel a legvastagabb, ágai rövidek, hegyesek.

A koszorú vízszintes síkhoz képesti dőlése is támpontot nyújt a kor becsléséhez. Fiatalon mediális irányba lejtenek (V alak), középkorúaknál vízszintes, öregkorban laterálisan lejt a koszorú síkja (fordított V alak) (SZIDNAI, 1978). SZEDERJEI (1955) szerint a koszorúk szögállása nem utal az életkorra oly mértékben, hogy azt a korbecsléshez érdemben fel lehetne használni. Ennek ellenére ezt a módszert a trófeabírálati életkor meghatározásában jelentős hangsúllyal veszik figyelembe.

BÁN *et al*. (1986) kimutatták, hogy egyes trófea-értékmérő tulajdonságok, és az általuk tényleges életkornak nevezett hivatalos trófeabírálati kor között statisztikailag igazolható kapcsolat van. Vizsgálataik eredményét az alábbiakban összefoglalva mutatom be, kiegészítve a kritikus korrelációs koefficiens (r*) és a determinációs koefficiens (r^2) értékével, amelyet a korrelációs koefficiens alapján számítottam ki (**1. táblázat**).

A korrelációs koefficiensek számított értéke minden esetben meghaladta a kritikus korrelációs értéket, így elmondható, hogy a kor és a fenti trófea értékmérő tulajdonságok között szignifikáns kapcsolat van. Az adatok szórása azonban olyan nagy, továbbá a korrelációs koefficiensek és ennek négyzetei a determinációs koefficiensek értékei olyan alacsonyak, hogy egy-egy trófea értékmérő tulajdonság ismeretében az életkor nem becsülhető meg egzakt módon.

A fenti bemutatás alapján belátható, hogy erős megbízhatósággal és éves pontossággal élő őz esetében a vadászterületen csak a születés évében, azaz gida korban tudjuk meghatározni az életkort. Egy éves korban a becslés már bizonytalansági tényezőkkel terhelt, például hatos bakok esetében nem tudjuk biztosan, hogy egy erős egyéves vagy viszonylag gyengébb kétéves példánnyal állunk szemben. Az ennél idősebbek esetében már csak korcsoportba (fiatal, középkorú, öreg) tudjuk az egyedeket elfogadható megbízhatóság mellett besorolni.

1. táblázat: A kor és a trófea értékmérő tulajdonságok kapcsolata BÁN *et al.* (1986) nyomán kiegészítve

Table 1. Relationship between age and trophy parameters

	Kor (x) és agancstömeg (y)	**Kor (x) és agancstérfogat (y)**	**Kor (x) és szárhossz (y)**	**Kor (x) és összpontszám (y)**
mintaelem szám	8124	8124	8124	8124
x átlag (év)	7,33	7,33	7,33	7,33
y átlag (g,cm^3,IP)	336,50	148,30	23,79	100,70
x szórása	2,23	2,23	2,23	2,23
y szórása	60,17	35,42	2,26	18,18
x relatív szórása (%)	30,38	30,40	30,38	30,38
y relatív szórása (%)	17,88	23,88	9,51	18,50
r	0,38	0,33	0,25	0,36
r* (p=0,05)	0,195	0,195	0,195	0,195
r^2	0,14	0,11	0,06	0,13
függvény típusa	másodfokú parabola	harmadfokú parabola	harmadfokú parabola	másodfokú parabola

4. AZ ELEJTETT ŐZ KORBECSLÉSE

A lőtt vad életkorára csonttani (*osteologiai*), azon belül koponyatani (*craniologiai*) és fogtani (*odontologiai*) jellemzőknek az életkor növekedésével párhuzamosan bekövetkező változásai alapján következtethetünk.

4.1. Az őz fogazatának jellemzése

Az őz heterodont (anisodont) fogazatában metsző-, előzáp-, utózápfog és ritkán őzkampó (szemfog) található. A metszőfogak (I, *dentes incisivi*) nyakalt, sík- vagy sokszor térgörbe fogak, amelyek csak az alsó fogsorban, az állkapocs (*mandibula*) metszőfogi részén (*pars incisivus*) lévő fogmedrekben (*alveoli*) helyeződnek. A felső fogsorban az állközötti csontban (*os incisivus*) metszőfogak nincsenek, helyettük elszarusodott hámsejtekkel fedett foglemez (*lamina dentalis*) található (SZÉKY, 1979; FEHÉR, 1980). Összehasonlító anatómiai szempontból az őznek 3-3 metszőfoga van, de ezekhez laterálisan csatlakozik egy-egy morfológiailag és funkcionálisan metszőfogként működő szemfog is. Tehát funkcionálisan 4-4 metszőfogról beszélhetünk az őz esetében. Elnevezésük mediolaterális irányban a következő:

- fogófog – I_1
- belső középfog – I_2
- külső középfog – I_3
- szegletfog – I_4

A felső szemfogak (C, *dentes canini*) őznél, melyek az őzkampó nevet viselik, csak ritkán fejlődnek ki. Amennyiben mégis kifejlődik, a felső fogsorban az állcsont (*maxilla*) rostralis fogmedrében található. Az állkapocsban, mint szegletmetszőfog (I_4) található meg.

Az előzápfogak (P, *dentes praemolares*) az alsó és a felső fogsorban mind a két oldalon hármasával helyeződnek, azaz összesen az őz esetében 12 maradó előzápfog fejlődik ki. Az utózápfogak (M, *dentes molares*) az előzápfogak mögött helyeződnek, számuk ugyananyi, mint az előzápfogaké. Az utózápfogakat fejlődésük során tejfogak (*dentes lactei*) nem előzik meg.

Az őz fogképlete:

összehasonlító anatómiai szempontból

$$\frac{0\,0\,3\,3}{3\,1\,3\,3} = 32$$

funkcionális anatómiai szempontból

$$\frac{0\,0\,3\,3}{4\,0\,3\,3} = 32$$

ha az őzkampó is kifejlődik

$$\frac{0\,1\,3\,3}{4\,0\,3\,3} = 34$$

4.1.1. A fogváltás

Az őz fogainak váltódása SZEDERJEI (1955) szerint 13-14 hónapos korban, FARAGÓ (1994, 2002) szerint 12-13 hónapos korban, BIEGER (cit.: SZÉKY, 1979) szerint pedig 12 hónapos korban már befejeződik. PRIOR (1968) szerint a maradó fogak kihasadása és a praemolarisok váltódása egy éves kor előtt befejeződik.

Az őznek születéskor 20 tejfoga van. Először a metszőfogak váltódnak mediolaterális sorrendben 8 és 12 hónapos kor között. Ezt követően az előzápfogak apiconuchalis sorrendben 13-14 hónapos korukban váltódnak. Az első utózápfog (M_1, M^1) 3-4 hónaposan, a második utózápfog (M_2, M^2) 5-6 hónaposan, a harmadik utózápfog (M_3, M^3) 11-12 hónapos korban fejlődik ki (SZEDERJEI, 1955).



1. ábra: Tej praemolárisok
Figure 1: Milk-praemolares



2. ábra. Praemoralisok váltása
Figure 2: Changing premolares

4.1.2. A fogkopás morfológiája

A fogkopása alapján történő korbecslés elterjedt eljárás az emlősök életkorbecslése során (MORRIS, 1972; GRANT, 1982, HABERMEHLE, 1985). Az őz esetében is gyakori módszer a fogkopás alapján végzett korbecslés (RIECK, 1970; SZABIK, 1973; WHITE, 1974; AITKEN, 1975; ASHBY & HENRY, 1979; HRABE & KOUBEK, 1987; HEWISON *et al*., 1999). A hivatásos és a sportvadász, a trófeabíráló és a vadbiológus egyaránt figyelembe veszi, a fogkopás mértékét a korbecsléskor. A fogkopás alapján végzett korbecslést célszerű nem csak egy-egy kiemelt fog vizsgálatával végezni, hanem az egész fogazat kopottságát kell megvizsgálni, hogy a kor minél pontosabban becsülhető legyen. A fogkopás mértékének segítségével végzett korbecslést KŐHALMY (1999) szerint először NIETSCHE (1890) alkalmazta a metszőfogak alapján. Később a zápfogak kopottságát is már figyelembe vette NEHRING (1903), majd BIEGER (1933).

A fogkopás alapján elvégzett korbecslés BIEGER (1939, cit. MEÁK & SZEDERJEI, 1957) szerint 50%-ban ad pontos eredményt. MEÁK & SZEDERJEI, (1957) szerint ennek az az oka, hogy egy meghatározott őzpopulációkból származó vizsgálati anyag alapján kidolgozott módszert más területeken adaptálás, kiegészítés nélkül alkalmazzák. Vélelmezhető, hogy ha e módszert a vizsgált állományok adottságainak figyelembe vételével átdolgozzák, a pontosság javítható, akár 70-80% is lehet.

RIECK (1970) szerint a fogkopás mértékének ismerete érékes információ a kor becslésekor, de a megbízhatósága nem mindig megfelelő.

SZABIK (1973) kétszáz egyedre kiterjedő vizsgálata során a cementállományban lévő zónák alapján becsült korhoz viszonyította a fogkopás alapján becsült kort azt találta, hogy a fiatal (1-4 éves) korosztályok esetében átlagosan egy, az idősebb (5-9 éves) korosztályoknál 2-4 év átlagos eltérés volt megfigyelhető.

AITKEN (1975) tapasztalata szerint a cementzónák alapján becsült kor és a fogkopás alapján becsült kor 63,5%-ban egyezett meg, és 90,5%-ban egy éven belül volt eltérés a két módszerrel becsült kor között.

CEDERLUND *et al*. (1991) ismert korú egyedek vizsgálatával arra a megállapításra jutott, hogy a fogkopás alapján végzett becslés az esetek 68%-ában ad évre pontos eredményt.

HEVISON *et al*. (1999) vizsgálata alapján a fogkopás alapján végzett korbecslés ± 1,02 év átlagos eltéréshez vezet, de előfordult -5 és +6 év eltérés is.

Hazánkban az őz fogkopása alapján dolgozott ki korbecslési eljárást SZEDERJEI (1940a; 1955; 1959), amely módszert SZIDNAI (1978) és SZÉKY (1979) kis mértékben módosított.

Az alábbiakban bemutatott összeállítást 7 éves korig AITKEN (1975), 8 éves kor felett HRABE & KOUBEK (1987) javaslata alapján BLASE (1960) leírását felhasználva, SZEDERJEI (1959) és SZIDNAI (1978) nyomán módosítva, továbbá a trófeabírálatokon megfigyelt korbecslési gyakorlat alapján állítottam össze. A leírást követő szemléltető fotókat a fogcsiszolatok alapján becsült kor utólagos értékelésével készítettem.

– **Egyéves** (másodfű) – A P_1-en kopás nem látható. A P_2-n és P_3-on a fogváltást követően kopás csak néhány hét esetleg egy hónap múlva alakul ki. Az M_1 és M_2 fogcsipkéinek élén lekopott a zománc, a feltáródott barna pótdentin már látható. Az M_3-nál ugyanez figyelhető meg, de a kisebb mértékű kopás a fog hátulsó oszlopára nem terjed ki (**3.ábra**).

– **Kétéves** (harmadfű) – A P_1-en kopás általában nem látható. A P_2 kissé kopott, a kopás hátul erősebb, a pótdentin rajzolata már kivehető. A P_3 elől-hátul kopott, a rajzolat is látható. Az M_1-en a csúcsok és az élek nagyon élesek, a külső rajzolat jellemzően háromszögletű, a hasadék kivehető. Az M_2 élein a kopás jól látható, a külső rajzolat szélesedik, a hasadék jól érzékelhető. Az M_3 hátulsó csúcsa általában alig kopott (**4. ábra**).



3. ábra: Fogkopás 1 éves korban
Figure 3: Tooth wear at 1 year old age



4. ábra: Fogkopás 2 éves korban
Figure 4: Tooth wear at 2 years old age



5. ábra: Fogkopás 3 éves korban
Figure 5: Tooth wear at 3 years old age



6. ábra: Fogkopás 4 éves korban
Figure 6: Tooth wear at 4 years old age

– **Hároméves** (negyedfű) – A P_1 caudalis része esetenként kopott. A barna pótdentin már esetleg látszik. A P_2 külső része erősebben kopott, a P_3-on határozott kopás látható a rajzolatok majdnem összeérnek. Az M_1 rágófelületének külső éle már nem éles, erősen kopott, a barna pótdentin háromszögletű. Az M_2 rágófelületének külső éle megkopott, a külső rajzolata háromszögletűvé szélesedik. Az M_3 hátsó csúcsa alig kopott (**5. ábra**).
– **Négyéves** (ötödfű) – A P_1 hátulsó része sokszor már kopott. A P_2 és a P_3 erősebben kopott. Az M_1 külső éle erősebben megkopott, belső éle is határozott kopást mutat. Az M_2 és az M_3 külső éle erősebben megkopott, belső éle is érdemi kopást mutat (**6. ábra**).
– **Ötéves** (hatodfű) – A P_1 hátulsó része jellemzően már kopott. A P_2 külső és belső csúcsai erősen kopottak, a pótdentin a rágólap felületének nagy részén látható. A P_3 belső csúcsai is nagyon kopottak. A feltáródott barna pótdentin a rágólap felületének nagy részén látható. Az M_1 valamennyi csúcsa erősen kopott, a két belső csúcs bőven a rágófelület fölé emelkedik, a zománcredő nagy része elkopott. Az M_2 és az M_3 rágófelülete erősen kopott, de a rágófelületeik élei nem laposak, a belső csúcsok határozottan ki emelkednek, a külső csúcsok kevésbé emelkednek ki, a rajzolat nagyrészt egybefolyik (**7. ábra**).
– **Hat éves** (hetedfű) – A P_1 rágófelületének hátulsó része jellemzően erősen kopott. A P_2 rágófelülete erősen kopott, a csúcsok gyakorlatilag lekoptak, a zománcredők még látható. A P_3 rágófelülete erősen kopott, de a zománcredő még jól látszik. Az M_1 csúcsai teljesen lekoptak, a zománcredő még látszik, de szakadozott. Az M_2 csúcsai nem koptak le teljesen, a

zománcredő még látszik, de szakadozott. Az M_3 rágófelülete lekopott, de a zománcredő még összeér (**8. ábra**).



7. ábra: Fogkopás 5 éves korban
Figure 7: Tooth wear at 5 years old age



8. ábra: Fogkopás 6 éves korban
Figure 8: Tooth wear at 6 years old age

– **Hét éves** (nyolcadfű) – A P_1 rágófelületének hátulsó része homorúra kopott. A P_2 csúcsai lekoptak, a zománcredők maradványai még láthatók. A P_3 csúcsai lekoptak, a zománcredők maradványai szakadozottak, de még láthatóak. Az M_1 zománcredőinek maradványai részben már hiányoznak. Az M_2 zománcredőinek maradványai már szakadozottak. Az M_3 zománcredőinek maradványai szakadozottak, de a zománcredő még összeér (**9. ábra**).



9. ábra: Fogkopás 7 éves korban
Figure 9: Tooth wear at 7 years old age



10. ábra: Fogkopás 8 éves korban
Figure 10: Tooth wear at 8 years old age



11. ábra: Fogkopás 9 éves korban
Figure 11: Tooth wear at 9 years old age



12. ábra: Fogkopás 10 éves korban
Figure 12: Tooth wear at 10 years old age

–**Nyolc és kilenc éves** (kilenced és tizedfű) – A P_1 rágófelületének hátsó része homorúra kopott. A P_2 rágófelülete úgy lekopott, hogy a zománcredőinek maradványai már alig vehetők ki. A P_3 zománcredőinek maradványai eltűntek. Az M_1 homorúra kopott zománcredőinek maradványai már hiányoznak, rágófelülete a többi fog rágófelülete alá kopott. Az M_2 zománcredőinek maradványai részben, esetleg már teljesen hiányoznak. Az M_3 zománcredőinek maradványai szakadozottak, részben már hiányoznak (**10-11. ábra**).
–**Tíz éves és idősebb** – A kopottság az összes fog esetében egyre erőteljesebb. Egyes fogrészek, fogak le is töredezhetnek, idővel ki is hullhatnak (**12. ábra**).

A fogkopáson alapuló korbecslési módszer alkalmazásának hátránya, hogy az eltérő takarmányt felvevő őz fogazata feltételezhetően nem azonos mértékben kopik. A fogkopás mértékét befolyásolhatja a talaj fizikai félesége, mivel a takarmánnyal felvett homok feltehetően jobban koptatja a fogat, mint például az agyag. Mindezek mellett feltételezhető továbbá az is, hogy egyes egyedek fogai jobban kopnak, mint másoké, aminek oka részben a takarmány-felvételi szokásokban (SZABIK, 1973) részben az egyedi fogkeménység különbségében keresendő. Az azonos életkorban eltérő mértékű fogkopottságot fiziológiai, genetikai, etológiai és a környezeti tényezők hatása együttesen alakítja ki.

4.1.3. A zápfogkoronák külső magassága

A zápfogak koronái az életkor előrehaladtával folyamatosan kopnak. Ezért a fogkorona magasságok folyamatosan csökkennek.

ASHBY & HENRY (1979) 56 vegyes ivarú őz vizsgálatakor lineáris regresszióanalízissel értékelte a becsült kor és a mandibuláris M_1-es fogak koronamagasságának kapcsolatát. Eredményük szerint a másfél és a hat éves kor közötti értelmezési tartományban a korrelációs koefficiens (r=-0,86) abszolút értéke igen magas. Ez szoros, statisztikailag igazolható kapcsolatot jelent.

CEDERLUND *et al*. (1991) 71 ismert korú őzből származó mandibula vizsgálatánál, a kor és az M_1-es fogak koronamagasságának regressziójánál, a korrelációs koefficiens értéke r=-0,66-nak bizonyult, (r^2=0,44; DF=69; P<0,0001).

STUBBE & LOCKOW (cit.: VARGA, 1996) 277 db őz megvizsgálása során az M_1-es fogak fogkorona-magassága és a becsült életkor között szoros negatív korrelációt talált. A kapcsolat szorosságát jól jellemzi, a korrelációs koefficiens számított értéke (r= -0,855). Ennek alapján kiszámítottam a determinációs koefficiens értékét (r^2=0,731), amelynek százszorosa megmutatja, hogy az életkor változása a vizsgált mintán átlagosan 73,1 %-ban befolyásolta a fogkorona magasságát.

4.1.4. A metszőfogkoronák kopása

A táplálék leharapásakor kopnak a metszőfogak koronái. Ezáltal a metszőfogkoronák megfigyelésével szintén tájékozódhatunk az életkorról. STRŐZE (cit.: SZEDERJEI, 1955) erre az alábbi bemutatott módszert dolgozta ki (**2. táblázat**).

2. táblázat: A metszőfogak kopása alapján történő korbecslés STRŐZE (cit.: SZEDERJEI, 1955) nyomán

Table 2. Age estimation from the incisors (after STRŐZE cit.: SZEDERJEI, 1955)

Életkor (év) *Age (year)*	**Az I_1 fog jellemzése** – *Characterization of I_1*
1	Az I_1 metsző éle erősen domború
2	Az I_1 metsző élének laterális része az I_2 felé hajlik
3	Az I_1 éle még domború, de kissé hullámos
4	Az I_1 éle még domború, de hullámos
5	Az I_1 éle csaknem egyenes
6	Az I_1 éle egyenes
7	Az I_1 éle a többi I fog metsző éle alá kopott

A fenti leírásnál objektívebb adatok nyerhetők, ha a metszőfog koronamagasságát megmérjük.

A gímszarvasnál EIDMANN (1932) végzett ilyen vizsgálatokat, amely során kimutatható kapcsolatot talált a metszőfog (I_1) koronamagassága és az életkor között. Hazánkban MAROSÁN (1999) 51 db gímszarvas vizsgálatánál statisztikailag igazolható kapcsolatot mutatott ki (r=-0,751; r*=0,273; r^2=0,565; P=0,05; DF=50).

4.1.5. A metszőfogkorona és a fognyak aránya

A metszőfogkorona magassága az életkor emelkedésével a fent említett okok miatt csökken, a fognyak hossza ellenben nő. A növekedés oka, hogy a metszőfog – ha kis mértékben is – egyre jobban kitolódik a fogmederből. Ehhez hozzájárulhat a foggyökércsúcson (*apex radicis dentis*) jelentősen gyarapodó cementállomány. Az előző folyamatot a fogmederperem esetleges pusztulása tovább fokozhatja. Mindezek miatt a fogkorona és a fognyakhossz hányadosa az életkor növekedésével csökkenést mutat, tehát fordítottan arányos.

Ez a jelenség megfigyelhető a gímszarvasnál is (SZEDERJEI, 1960). MAROSÁN (1999) a gímszarvas életkora és a fogkorona/fognyak arányának korrelációanalízisével szignifikáns kapcsolatot mutatott ki (r=-0,713; r*=0,273; r^2=0,508; P=0,05; DF=50).

4.1.6. A metszőfogon kialakuló kopott felület hosszának és a korona nyelvi felületének aránya

Megfigyeléseim alapján amint gímszarvasnál, úgy őznél is a metszőfogon kialakuló kopott felület hossza a korral növekszik, miközben a kopásmentes rész egyre kisebb lesz. Amennyiben a kopott rész hosszát elosztjuk az egész belső nyelvi koronai felülettel olyan arányszámot (indexet) kapunk, amely utalhat az életkorra. Gímszarvasnál szignifikáns összefüggést mutatott ki (r=0,598; r*=0,273; r^2=0,358; P=0,05; DF=50) az életkor és az előbb leírt módon képzett arányszám között MAROSÁN (1999). Hasonló vizsgálatokat végzett HELL (1976, cit.: KŐHALMY, 1999) vaddisznónál.

4.1.7. A metszőfogak szögállása

Azért, hogy a metszőfogak kopásuk ellenére funkciójukat minél jobban megtarthassák, a kor és a fogkopás mértékének növekedésével az állkapocs alsó (*ventralis*) síkjával bezárt

szögük növekszik. Ennek oka, hogy az állkapocs metszőfogi részének (*pars incisiva*) alsóajki felülete (*facies labialis*) némileg növekszik. BIEGER (1939 cit.: KŐHALMY, 1999) vizsgálatának eredménye az őznél az életkor és a metszőfogak dőlésszögének kapcsolatát elemzi (**3. táblázat**).

3. táblázat: A metszőfogak dőlésszögének változása őznél (BIEGER, 1939 cit. KŐHALMY, 1999) nyomán

Table 3. The Changing of incisors inclination (after BIEGER,1939 cit. KŐHALMY, 1999)

Életkor (év) *Age (year)*	**Metszőfogak dőlésszöge (°)** *Inclination of incisors*
1	53
2	55
3	58
4	60
5	63
6	65
7	66
8	67
≥9	70

4.1.8. A zápfogsor hossza

A kifejlett őz zápfogsorának hossza, az életkor előrehaladtával rövidül. A rövidülés okai SZEDERJEI (1955) szerint:

- Az életkor gyarapodásával szorosabban illeszkednek a fogak egymáshoz;
- A zápfogak ék alakúak, így a korona kopásával a fogsorhossz is csökken;
- A szomszédos fogak gyökerei és fognyakai közötti eredetileg körülbelül 2 mm-es távolság az életkor növekedésével csökken;
- A 3 gyökerű harmadik tejelőzápfog (p_3) hosszabb, mint a maradó harmadik előzápfog (P_3).

SZUNYOGHY (1963) megállapítása, amely szerint a gímszarvasnál a fogak fogmederből történő kitolódásával a fogsorhossz rövidül, feltehetően az őzre is igaz. Ugyancsak megfigyelhető az őznél is MAROSÁN (1999) gímszarvasra tett megállapítása, miszerint összekopnak a fogak egymás felé tekintő felületei (*facies contatctus*) és ez is hozzájárul a fogsorhossz rövidüléséhez.

4.1.9. A foghézag hosszának növekedése

A foghézag (*diasthema*), más néven a foghíjas szél (*margo interalveolaris*) az állkapocs szegletmetszőfoga és az első előzápfoga között húzódó fogmeder mentes csontszegély.

Az életkor előrehaladása során az emlős fajok egy részénél, egy ideig a diasthema hossza növekvő tendenciát mutat. Ez a jelenség megfigyelhető őznél is. Erre vonatkozó vizsgálatokat végzett AITKEN (1975), de eredményeit csak egy grafikonon mutatja be, sem konkrét adatokat, sem statisztikai értékelést nem közölt. A grafikonjáról annyi mindenesetre leolvasható, hogy a születés évében jelentős diasthema hossznövekedés figyelhető meg, és egyéves kor után a növekedés üteme jelentősen lelassulva folytatódik.

A gímszarvasnál az életkor előrehaladtával statisztikailag igazolható hossznövekedést talált SZUNYOGHY (1963). MAROSÁN (1999) 48 gímszarvasbika megvizsgálásával az életkor és a foghézaghossz között közepes erősségű statisztikailag igazolható összefüggést talált (r= 0,644). Mindezek alapján feltételezhető, hogy e paraméter az őznél is kapcsolatban van az életkorral.

4.1.10. A fogak növekedési vonalainak vizsgálata

A cement- és a dentin-állomány gyarapodása során sávokat képez, amelyek száma az életkorral kapcsolatba hozható, s így a cementum és a dentin értékelése különböző mikroszkópos vizsgálattal a kor becslésére felhasználható (FISHER & MACKANZIE, 1954; KLEVEZAL & KLEINENBERG, 1967; NAGY & SZÉKY, 1995).

A fogakban található növekedési vonalak életkorbecslési alkalmazásáról elsőként EIDMANN (1932) számolt be gímszarvassal kapcsolatos közleményében. Később medvefókán (*Callorhinus ursinus cynocephalus)* vizsgálta SCHEFFER (1950), elefántfókán (*Mirounga leonina*) LAWS (1952). Azt, hogy jávorszarvas fogainak cementállományban, az életkorra utaló számú sávok, zónák találhatók, elsőként SERGEANT & PIMLOTT (1959) publikálták. LOW és COWAN (1963) szarvasfélék cement-állománya alapján becsültek kort, és még ugyanebben az évben megjelent MCEVEN (1963) karibu, és MITCHELL (1963) gímszarvas cementállomány vizsgálatával foglalkozó életkorbecslési cikke. Ezt követően sorozatosan jelentek meg a fogak szövettani szerkezetét értékelő életkorbecslési célú vizsgálatokkal foglalkozó tanulmányok.

Virginiai (fehérfarkú) szarvassal (*Odocoileus virginianus*) illetve öszvérszarvassal (*Odocoileus hemionus*) ROBINETTE *et al*. (1957), WOOD (1962), BRIAN (1966), RANSOM (1966), GILBERT (1966), SOHN (1968), ERICKSON & SELIGER (1969), LOCKARD (1972), TOMAS & BANDY (1973), KAY (1974) és RICE (1980) munkái foglalkoztak.

Rénszarvas (*Rangifer tarandus*) korbecsléssel MILLER (1974) és GORDON (1988) foglalkozott.

Jávorszarvas (*Alces alces*) korbecsléssel SEVERINGHAUS (1949), WOLFE (1969), KEISS (1969), GASSAWAY *et al*. (1978) és CUMMING & EVANS (1980) munkái foglalkoztak.

Gímszarvassal (*Cervus elaphus*) kapcsolatosan QUIMBY & GAAB (1957), MITCHELL, (1967) LOWE (1967), DOUGLAS (1970), KLEIN *et al*. (1981), BROWN & CHAPMAN (1991), KIERDOF & BERCHER (1997) és MAROSÁN (1999, 2000, 2001a) publikálták tapasztalatikat.

Szikaszarvassal (*Cervus nippon*) kapcsolatos korbecslésről UCKERMANN & SHOLZ (1971), BRIEL (1978) és BARTOS *et al.* (1984) közöltek adatokat.

Őznél (*Capreolus capreolus*) végzett, a fog növekedési vonalainak értékelésével is foglalkozó tanulmányt készített PRIOR (1968), BAZIS (1971), ALMASSAN (1972), SZABIK (1973), WHITE (1974), AITKEN (1975), BRIEL (1978), ASHBY & HENRY (1979), HRABE & KOUBEK (1987), FELEK (1987), CEDERLUND *et al*. (1991), KOVÁCS & FELEK (1991), HEVISON *et al*. (1999) MAROSÁN (2001b, in press) és MAROSÁN & GERGÁTZ (2001).

Carnivora fajok korbecslését STONEBERG & JONKEL (1966), GRUE (1976), GRUE & JENSEN (1973, 1976) és HARRIS (1978) vizsgálták más szerzők mellet.

Trópusi fajoknál végzett korbecslésről SPINAGE (1976) számolt be.

A régészeti állattannal kapcsolatos korbecsléssel foglalkozó tanulmányt publikált CASTEL (1975), MAYHEW (1978), COY *et al*. (1982), STALLIBRASS (1982), SAVILLE & BEATTIE (1983), STAN (1989), GORDON (1993), MONKS & ROBERT (1993), PIKE-TAY (1991, 1995) és CARTER (1998).

Humán vonatkozásokkal kapcsolatosan többek között CHARLES *et al*. (1986), CONDON *et al*. (1986), KVAAL *et al*. (1996) és SZIKOSSY *et al.* (2003) publikálták tapasztalataikat.

Átfogó tanulmányokat KLEVEZAL & KLEINBERG (1967), GRUE & JENSEN (1979), MORRIS (1972), FANCY (1980), KLEVEZAL (1996) és SIGRID *et al*. (1996) állítottak össze.

4.1.11. Cementrétegek képződése

A fogak nyakát és gyökerét cementállomány borítja (ÁBRAHÁM, 1964; HOLLÓSI, 1995; HUSVÉTH, 2000; HILLSON & BOND, 1996 NÉMETH & L. KISS, 2002). A cementállomány az életkor növekedésével vastagszik (FANCY, 1980, GUZSAL, 1981; HILLSON, 1986;). Ez a vastagodás a metszőfogak esetében a gyökércsúcsnál, a zápfogak esetében a gyökérívnél és a gyökércsúcsnál a legerősebb.

A cementum korbecslési célú vizsgálata során három eljárás alkalmazható (FANCY, 1980).

Az egyik módszer szerint a zápfogak valamelyikén – általában az M_1-en – transzverzális síkban a gyökéríven csiszolatot készítünk, a felületet polírozzuk, s majd sztereomikroszkóp alatt a cementzónák száma alapján becsüljük a kort.

A másik módszer esetében valamelyik zápfog gyökérívén vékony átvilágítható csiszolatot készítünk – megfelelő csiszoló berendezéssel – s a preparátumot labormikroszkóppal értékeljük. A gyakorlatban ez a módszer nem terjedt el.

A harmadik eljárás során a vizsgált fogat – jellemzően az I_1-et és az M_1-et – dekalcinálni kell, majd beágyazni, metszeni és hisztotechnikai eljárással festeni. Ezt követően a metszetet labormikroszkóppal lehet vizsgálni. E három módszer csak technikailag különbözik, mivel ugyanazt a morfológiai képletet értékeli különböző eljárásokkal.

SZABIK (1973) a cementumban megfigyelhető zónák alapján végzett korbecslést tartja a legpontosabb eljárásnak, és összehasonlító vizsgálatainak alapját is ez az eljárás képezi.

AITKEN (1975) ismert korú őzek vizsgálatával, hasonlóan LOW & COWAN (1963) ismert korú karibunál és MITCHELL (1963, 1967) ismert korú gímszarvasnál, végzett vizsgálata során pontos, jól használható korbecslési eljárásnak minősítette a cementállomány fogcsiszolat segítségével történő értékelését, az M_1-es fogaknál. Kutatásának eredményeként megállapítja, hogy az őznél a nyári (vegetációs) időszakban vastagabb fehér, sejtdús sáv képződik a cemetumban, míg télen (a vegetációs időszakon kívül), általában januártól egy vékonyabb sötétebb sáv látható.

Egy németországi vizsgálatban BRIEL (1978) az őznél életkorra utaló zónákat a cementállományban mindössze 11 %-ban talált. Feltételezhető, hogy Magyarországon a kontinentális klíma miatt ez az arány jobb, mint Németországban, ahol az óceáni éghajlat kiegyenlítő hatása jobban érvényesül.

FELEK (1987) szoros összefüggést talált az M_1-es fogak dekalcinált metszetein megszámolt cementzónák alapján a valódi kor és becsült kor között.

CEDERLUND *et al*. (1991) szintén ismert korú őzek vizsgálatával, az M_1-es fogak csiszolatain megfigyelhető cementzónák száma alapján végzett korbecslést a fogkopás alapján végzett korbecslésnél pontatlanabbnak találta. Vizsgálatában a valódi korral a cementzónák alapján becsült kor 46%-ban egyeztett meg, ellenben a fogkopás 68%-ban mutatott azonosságot.

KOVÁCS & FELEK (1991) a valódi életkor és az M_1-es fogak dekalcinált metszeteinek cementzónái alapján becsült kor között szignifikáns kapcsolatot talált ($r= 0{,}8622$; $n=9$; $P<0{,}001$).

Hazánk területén gyűjtött mintákban MAROSÁN (1999) gímszarvasnál végzett vizsgálatában 95,28 %-ban talált olyan korra utaló sávokat a cementumban, amely alapján az életkor becsülhető volt.

4.1.12. A fogakban képződő pótdentin

A fogak használatuk során kopnak. A kopás először a fogak rágófelületén (*facies occlusialis*), a metszőfogaknál a metsző élen, a zápfogaknál a csúcsokon, éleken jelentkezik. Legelőször a zománc kutikula kopik le, azután kezd a zománc is kopni. Amikor a fogzománc lekopik az élekről, az alatta található dentin ezáltal feltáródik, és közvetlenül érintkezik a szájüregben lévő anyagokkal: nyállal, takarmánnyal. Erre a fog két módon reagál. Az egyik reakció során a primer dentinbe fokozott ásványi anyag beépülés (*mineralizáció*) következik be, melynek következtében növekszik a feltáródott dentin szilárdsága. A másik reakció, a dentinképző (*odontoblast*) sejtek pót- (*secundaer*) dentin képzésbe kezdenek, amivel elsősorban a kopott rész alatt vastagítják meg jelentősen a dentinállományt. A secundaer dentin előidézi a fogbélüreg (*cavum dentis*) folyamatos beszűkülését is radiális irányú képződése során. A pótdentin képződés élettani szerepe az, hogy a hamar lekopó zománc és primer dentin alatt a fogbélüreg ne táródjon fel, és így a fog fertőzése és gyulladása ne következzen be. A pótdentin képződése során zónákat hoz létre, amelyek száma utalhat az életkorra.

A pótdentin képződést a metszőfogaknál EIDMANN (1932) vizsgálta először gímszarvas esetében. Az I_1-es fogak koronájában képződő pótdentin sávok alapján végzett korbecslést alkalmazható eljárásnak találta. A metszőfogkoronában elsőként képződő pótdentin zóna EIDMANN (1932) szerint 10-12 éves, NÁHLIK (1996) szerint már akár 5-6 éves korban le is kophat, ezért ez a módszer e kor után csak hozzávetőleges korbecslésre alkalmas Mivel a zápfogkoronák viszonylag gyorsabban kopnak, ezért a zápfogkoronában képződő pótdentin vizsgálata még kevésbé informatív, mint a metszőfogkoronában képződötteké. Mindezek miatt az őz esetében sem várható, hogy a fogkoronai rész csiszolatainak vizsgálata a gímszarvasénál kedvezőbb eredményeket hoz, de a foggyökerek horizontális metszeteinek vizsgálata – mivel ezen a helyen a fogkopás nem jelentkezik – elképzelhetően értékelhető eredményt nyújt.

KLEVEZAL & KLEINENBERG (1967) vizsgálata szerint az őz dekalcinált I_1-es fogainak horizontális metszetében megfigyelhető secundaer dentin sávok száma megegyezik az egyedek életkorával.

5. EGYÉB KORBECSLÉSI MÓDSZEREK, ÉS KORRA UTALÓ BÉLYEGEK

5.1. A koponyacsontok vastagsága és a varratok elcsontosodásának mértéke

A koponyacsontok (*ossa cranii*) vastagsága és a koponyavarratok (*sutura cranii*) elcsontosodása, ezeken belül elsősorban a homlokcsont (*os frontale*) vastagsága és a homlokvarrat (*sutura frontalis*) elcsontosodása alapján a korcsoportok különíthetőek el.

- A fiatal bak homlokcsontja vékony, enyhén áttetsző, a homlokvarrat jól látszik, kiemelkedik a homlokcsont síkjából.
- A középkorú bak homlokcsontja vastagabb, a varrat belesimul a homlokcsont síkjába;
- Az öreg bak homlokcsontja vastag, a varratok alig láthatóak (SZIDNAI, 1978).

5.2. Az agancstő átmérője és szögállása

Az agancstő, más néven agancs csap, átmérője az életkorral nő a magassága csökken. Az agancstő fiatal korban medialisan hajlik, középkorú őzbaknál függőlegesen, időskorban laterálisan dől. Az agancstő átmérője és a kor közötti kapcsolatot STUBBE & LOCKOW (cit.: VARGA, 1996) vizsgálták. Vizsgálatukban viszonylag magas korrelációs koefficienst számítottak (r= 0,691). Ha ez alapján kiszámítjuk a determinációs koefficiens értékét (r^2= 0,477)

megkapjuk, hogy az életkor a vizsgált mintában 47,7 %-ban befolyásolja az agancstő átmérőjét. SZEDERJEI (1955) szerint az agancstő átmérőjének mérésén alapuló módszer nem használható korbecslésre, mert előfordulhat, hogy egy jó tulajdonságú egyéves baknak az agancstöve vastagabb, mint egy négy-öt éves gyenge képességűé.

STUBBE & LOCKOW (cit.: VARGA, 1996) az M_1-es fog magassága és az agancstő átmérője, illetve az összes zápfog magassága és az agancstő átmérője segítségével korbecslő nomogramot szerkesztettek. A nomogram pontossága vizsgálatuk szerint 50 %-ban évre pontos, 33,8 %-ban 1 év eltérés, 11,2 %-ban 2 év eltérés, 5 %-ban 3 év eltérés volt. E módszerrel az 1 éves kor nem becsülhető a felülbecslés miatt és a 26 mm-nél nagyobb csapátmérőjű bakok esetében is a valóságosnál magasabb kort mutat. Ez az eljárás ugyan objektív méréseken alapul, pontossága mégsem haladja meg a fogkopás alapján becsült kort.

5.3. A szívcsont hossza

Az aorta nyílása és a bal kamra között helyezkedik el őznél egy kis méretű elcsontosodó képlet, a szívcsont (*os cordis*). A szívcsont hossza az őz esetében az életkorral egy ideig növekszik, majd csökkenni kezd. A szakirodalomban két szerző számolt be a szívcsont hosszúsága és az életkor kapcsolatának vizsgálatáról. A közölt életkorhoz tartozó adataik közötti különbség e módszer megbízhatatlanságára utal (KŐHALMY, 1999). Az alábbiakban bemutatom MÜLLER (1976, cit. KŐHALMY, 1999) szívcsont hosszakra vonatkozó összefoglaló adatait (**4. táblázat**).

4. táblázat: Az életkor és a szívcsont hosszának kapcsolata MÜLLER (1976, cit.: KŐHALMY, 1999) nyomán

Table 4: The relationship between age and heart-bone lenght

Életkor (év) *Age (year)*	**Szívcsont hossza (mm)** *Lenght of heart-bone (mm)*
0,5	9
1-2	12
3-4	13
5-6	15
7-8	19
9-10	21
11-12	19
≥13	18

5.4. A szemlencse szárazanyag tartalma

A szemlencse tömege az emlősök élete során folyamatosan növekszik (MORRIS, 1972). Ennek megfelelően szemlencse száraz tömegét az életkorral kapcsolatba hozták több vadfajnál, például gímszarvasnál és őznél MARINGGELE (1979), mezei nyúlnál BROEKHUIZEN (1971), PÉPIN (1973, 1974), KOVÁCS (1983), PASCAL & KOVÁCS (1983), KOVÁCS & HELTAY (1993), fácánnál NAGY & PUSKÁS (1977).

MARINGGELE (1979) 35 őz becsült életkora és a szemlencséjük száraz tömegének kapcsolatát vizsgálata. Az alábbiakban bemutatom összefoglaló adatait (**5. táblázat**). Vizsgálatában megállapítja a szemlencse száraz tömegének növekedését, de adatai statisztikai értékelését nem végezte el.

5. táblázat: Az őz életkora és a szemlencse száraz tömegének kapcsolata MARINGGELE (1979) nyomán

Table 5: The relationship between age and dry weight of eye lens

Életkor *Age*	**Szemlencse száraz tömege (mg)** *dry weight of eye lens (mg)*
1 hónap – *1 Month*	120
1 év – *1 year*	228
3 év – *3 years*	302
5-7 év – *5-7 years*	354
9-12 év – *9-12 years*	383

ANGIBAULT *et al*. (1993) 45 ismert korú őzet vizsgált meg. A szemlencsetömegek és a kor kapcsolatát megvizsgálva rendkívül szoros regressziót mutattak ki. A bakok esetében a determinációs koefficiens r=0,939, a sutáknál r=0,936.

5.5. A pajzsporc csontosodása

A pajzsporc (*cartilago thyreoidea*) elcsontosodásán alapuló módszert SCHUMACHER (é.n. cit.: SZEDERJEI, 1955) dolgozta ki. Eszerint a korral nő a pajzsporcban kialakuló elcsontosodott rész, a porcállomány rovására. SZEDERJEI (1955, 1959) és MEÁK & SZEDERJEI (1957) arra a következtetésre jutottak, hogy amennyiben e módszert alkalmazni kívánjuk, úgy az életkor és a pajzsporc elcsontosodásának mértékét populációnként kell megállapítani. Becslésük szerint így akár 60 %-os pontosság is elérhető.

5.6. A rágóizom árka

Az állkapocs ágának (*ramus madibulae*) külső felületén (*facies lateralis*) található meg a külső rágóizom (*musculus masater*) tapadására szolgáló árok, a rágóizom árka (*fossa masaterica*) (FEHÉR, 1980). Egyes vélemények (KŐHALMY, 1999) szerint a rágóizom árka és az állkapcsi szöglet (*angulus mandibulae*) érdessége, rajzolata, kiemelkedése alkalmas lehet korbecslésre.

Korábbi megfigyeléseim (MAROSÁN, 1999) a gímszarvasnál ezt nem támasztják alá. A szarvas esetében, az individuális adottságok dominálása elfedi a korra utaló viszonylagos változásokat.

5.7. A trófeabírálati korbecslés

A hivatásos trófeabíráláton a korbecslést a vadászati hatóság szakemberei az alábbi korra utaló bélyegek figyelembe vételével állapítják meg:

- Az agancs összképe (fejlődőképesség, kulmináció, visszarakás);
- A koszorú és az agancstő dőlése;
- A koponyacsontok vastagsága és a koponyavarratok elcsontosodása;
- Az orrsövényporc elcsontosodása;
- A fogkopás (amennyiben a fogsor rendelkezésre áll!).

KOVÁCS & FELEK (1991) 7 hivatásszerűen trófeabírálattal foglalkozó személyt kértek fel, hogy ismert korú őz trófeákon korbecslést végezzenek. A becslések adatai nem mutattak statisztikailag igazolható kapcsolatot a tényleges korral. Mindössze 14%-os volt az egyezés, és 86%-ban tértek el egymástól a becslések. A túlbecslések domináltak nagyobb mértékben, alul becslés alig fordult elő. A vizsgálat tapasztalatai szerint nyolcéves túlbecslés is előfordult. És mindössze 2 szakember becsülte a kort pontosan.

5.8. A RAJNIK-módszer

Az orrsövény (*septum nasi*) caudalisan csontos (*septum nasi osseum*), rostralisan porcos (*cartilago septi nasi*) részből áll (FEHÉR, 1980).

RAJNIK (1977) életkorbecslési módszere azon a felismerésen alapul, hogy a korral a porcos rész fokozatosan csontosodik el. E módszer szerint, az elcsontosodott orrsövény hosszának az orrcsont (*os nasale*) hosszához viszonyított arányából következtethetünk a korra. A módszer fő hibája, hogy az orrsövény csontos része apicalisan zegzugos rajzolatot mutat, így csak szubjektív értékelésre van lehetőségünk (IFF, 1978, cit.: KŐHALMY, 1999).

6. ANYAG ÉS MÓDSZER

6.1. A mintagyűjtési területek élőhelyi jellemzői

A mintaterületek élőhelyi jellemzőit MAROSI & SOMOGYI (1990) alapján állítottam össze.

Békés megyei mintaterület

A Békés megyei vizsgálatok során Békési-sík kistáj területéről gyűjtöttük a vizsgálati mintát. A kistáj földrajzi értelemben lösszel és agyaggal fedett hordalékkúp síkság. Éghajlata meleg, illetve mérsékelten meleg és száraz. Az évi napfénytartam összege 2000 óra, a középhőmérséklet 10,2-10,4 ^{o}C, a vegetációs időszak átlaghőmérséklete 17,1-17,3 ^{o}C, a fagymentes napok száma 194 körül ingadozik. A csapadékösszeg 550-570 mm között változik, a vegetációs időszak csapadékösszege 320-330 mm közötti. Az évi hóborítottság időtartama jellemzően 31-34 nap. A kistáj legjellemzőbb talajtípusa a löszön képződött alföldi mészlepedékes csernozjom, kisebb arányban található a területen réti csernozjom és szikesek talajok (réti szolonyec, sztyepesedő réti szolonyec és szolonyeces réti talaj). A talajok mechanikai összetétele vályog és agyagos-vályog. A természetes növénytakarót elsősorban a tatárjuharos lösztölgyesek, a pusztai tölgyesek és a sziki tölgyesek jellemezték. Jelenleg az erdőművelés alá vont területeken főként fiatal- és középkorú, fenyőerdőket találunk. A terület 86,4%-a szántóföld, 2,0%-a erdő, 3,2%-a belterület, a rét-legelő aránya 7,3%, a kerté és a szőlőé 0,7%.

Győr-Moson-Sopron megyei mintaterület

A Győr-Moson-Sopron megyei mintagyűjtést a Lajta-Hanság Rt üzemi vadászterületein végeztem. A gyűjtéseket földrajzi értelemben a Mosoni-síkon és a Hanságban végeztem.

A Mosoni-sík magasártéri hordalékkúp síkság. Éghajlata mérsékelten hűvös és száraz. Az évi napfénytartam összege 1900 óra, a középhőmérséklet 9,5-10,0 ^{o}C, a vegetációs időszak átlaghőmérséklete 16,0-16,5 ^{o}C, a fagymentes napok száma 182-185 között ingadozik. A csapadékösszeg 580-600 mm között változik, a vegetációs időszak csapadékösszege 330-340 mm

közötti. Az évi hóborítottság időtartama jellemzően 35-45 nap. A kistáj legjellemzőbb talajtípusa a löszös üledéken képződött csernozjom, kisebb arányban található a területen mészlepedékes csernozjom. E talajok vályog mechanikai összetételűek. A Mosoni-Duna és a Lajta közelében réti- és réti öntéstalajok találhatóak, mechanikai összetételük vályog és agyagos vályog. A természetes növénytakarót elsősorban a fűzligetek, a égerligetek, a keményfaligetek, a gyertyános-kocsányos tölgyesek, illetve a szárazabb területeken a gyöngyvirágos tölgyesek jellemezték. Az erdőművelés alá vont területeken fiatal- és középkorú, kemény- és lágy lombos fafajok a jellemzőek. A terület 85,3%-a szántóföld, 6,1%-a erdő, 6,0%-a belterület, a kert, a szőlő és a rét-legelő aránya 0,7%.

A Hanság földrajzi értelemben alacsonyártéri agyaggal, iszappal, tőzeggel fedett síkság. Éghajlata mérsékelten hűvös és mérsékelten száraz. Az évi napfénytartam összege 1900-1950 óra, a középhőmérséklet 10,0 ^{o}C, a vegetációs időszak átlaghőmérséklete 16,0 ^{o}C, a fagymentes napok száma 185 körül ingadozik. A csapadékösszeg 590-630 mm között változik, a vegetációs időszak csapadékösszege 350-360 mm közötti. Az évi hóborítottság időtartama jellemzően 40-42 nap. A kistájra réti- és a réti öntéstalajok jellemzőek. A talajok agyagos vályog mechanikai összetételűek. A természetes növénytakarót égeres láperdők, nyírláperdők, zsombékosok mocsárrétek jellemezték. Az erdőgazdaságilag hasznosított a területeken fiatal lágylombos fajok, elsősorban nemesnyárasok fordulnak elő. A terület 57,9%-a szántóföld, 14,4%-a erdő, 1,5%-a belterület, a rét-legelő 9,1%, a kert aránya 0,3%.

Tolna megyei mintaterület

A Tolna megyei vizsgálatok során Közép-Mezőföld kistáj területéről gyűjtöttük a vizsgálati mintát. A kistáj földrajzi értelemben lösszel fedett hordalékkúp síkság. Éghajlata mérsékelten meleg és mérsékelten száraz. Az évi napfénytartam összege 2000-2050 óra, a középhőmérséklet 9,8-10,3 ^{o}C, a vegetációs időszak átlaghőmérséklete 16,1-17 ^{o}C, a fagymentes napok száma 186-207 között ingadozik. A csapadékösszeg 550-600 mm között változik, a vegetációs időszak csapadékösszege 320-340 mm közötti. Az évi hóborítottság időtartama jellemzően 30-32 nap. A kistáj legjellemzőbb talajtípusa a löszön képződött mészlepedékes csernozjom, jóval kisebb arányban található a területen réti csernozjom, barnaföld, csernozjom barna erdőtalaj, réti szolonyec, réti öntés és humuszos homoktalaj is. A talajok vályog mechanikai összetételűek. A természetes növénytakarót elsősorban a tatárjuharos löszpusztai tölgyesek, a cseres tölgyesek, a tölgy-kőris-szil ligeterdők és a fűz-nyár-égerligetek jellemezték. Jelenleg az erdőművelés alá vont területeken fiatal- és középkorú, kemény- és lágy lombos fafajok a jellemzőek, a fenyők aránya jóval szerényebb. A terület 84,2%-a szántóföld, 5,6%-a erdő, 5,4%-a belterület, a kert, a szőlő és a rét-legelő aránya 4,1%.

6.2. A vizsgálati anyag

A vizsgálati anyagot, a begyűjtött őzállkapcsok, fejek illetve az úgynevezett kiskoponya lefűrészelése után megmaradt csonkolt koponyák alkotják, a hozzájuk tartozó legfontosabb adatokkal. A 636 egyedből származó mintánál a mandibula mellé a csonkolt koponyát is sikerült 68 esetben beszereznem. Az állkapcsokat és a koponyákat az ország több élőhelyéről (Tolna, Győr-Moson-Sopron és Békés megye) gyűjtöttem be hivatásos vadászok, illetve vadászati felügyelők segítségével 1998 és 2004 között. Az alábbiakban bemutatom a gyűjtött anyag származási helyét az elejtés időpontját és a darabszámokat (**6. táblázat**).

6. táblázat: A vizsgálati anyagok származási helyei, elejtési időpontjai és darabszámai
Table 6. The collections place, time and number of samples

Elejtés helye (megye) *Place of samples (county)*	**Elejtési időpont (év)** *Time of samples*	**Egyedszám (db)** *Number of samples*
Békés	1998-1999	56
Tolna	2000-2004	494
Győr-Moson-Sopron	2004	86
Összesen – *Total*		**636**

A Tolna-megyei mintából 356 példány bak és 138 példány suta volt. Békés és Győr-Moson-Sopron megyei minták csak bakokat tartalmaztak.

6.3. A vizsgálat módszerei

Munkám során körülbelül 66.700. adatot vettem fel és értékeltem. A korbecslési módszereket és korra utaló bélyegeket, illetve a közöttük lévő kapcsolatokat matematikai-statisztikai (biometriai) módszerek segítségével vizsgáltam meg (DAPSON, 1980; F. NAGY, 1994; BARÁTH, 1996; VARGHA, 2000). Az alkalmazott módszerek a következők voltak:

- Regresszióanalízis;
- Korrelációanalízis;
- Determinációs koefficiens számítás;
- Fischer-féle F-próba;
- Egymintás t-próba;
- Egymintás z-próba.

Az alábbiakban röviden bemutatom a megvizsgált korbecslési módszereket és a korra utaló bélyegeket, amelyeket a vizsgálat során alkalmaztam. A bemutatás során nem térek ki a szakirodalmi áttekintésben már bemutatott módszerek részletezésére, e helyett a vizsgálatok gyakorlati kivitelezését és mérési módszereit ismertetem.

6.3.1. A fogkopás alapján végzett korbecslés

A fogkopás alapján végzett korbecslést AITKEN (1975), BLASE (1960), SZEDERJEI (1959) és SZIDNAI (1978) nyomán módosított, továbbá a trófeabírálatokon megfigyelt korbecslési gyakorlat alapján állítottam össze, a vizsgálatokat: 2.3.3. „A fogkopás morfológiája” című alfejezetben leírtak szerint végeztem.

6.3.2. A zápfogak külső magassága

A zápfogkoronák magasságát a fogkorona külső csipkéjétől és a korona külső felületének zománccal borított rész aljáig mértem, szemben több szerző (AITKEN, 1975; ASHBY & HENRY, 1979; és mások) módszerével, akik az íny vonaláig mérték a fogkorona magasságot. A méréseket tized mm pontossággal végeztem, digitális tolómérő segítségével. Ha a fogkorona nem nőtt ki teljesen az állkapocsból, úgy csak az alveolus pereméig mértem.

Az előzápfogaknál egy, az utózápfogaknál kettő, az utolsó utózápfognál három fogkorona-magassági adat felvételére került sor. Az utózápfogaknál a két illetve három csúcs átlagmagasságát vettem alapul.

6.3.3. A metszőfogak hosszúsági paramétereinek vizsgálata

A metszőfogak esetében az alábbi adatokat vettem fel:

- A metszőfog korona ajaki felületének (*facies labialis*) hosszúságát, amelyet a fogkorona aljától, a metszőélig mértem;
- A metszőfog korona egész belső felületének (*facies linquinalis*) hosszúságát a nyelvi felületen lévő koronarész teljes hosszának mérésével állapítottam meg.
- A metszőfogak belső felületének kopottságát az érintett rész hosszúságának lemérésével oldottam meg;
- A fognyak hosszúságát, a fogmeder perem szélétől a fogkorona aljáig mértem;

A fenti módszerekkel felvett adatok alapján kiszámoltam, az I_1-es fogak fogkorona/fognyak hosszúságának az arányát, melyet a két mért adat hányadosa ad meg. A metszőfogakon lévő kopott rész és a belső felület hosszúságának az arányát szintén a mért adatpár hányadosa adja meg.

6.3.4. A metszőfogak szögállása

Az I_1-es fogak szögállásának vizsgálatát az alábbi síkgeometriai grafikus módszerrel végeztem el:

1. A fél állkapcsot a mediális oldalával egy papírlapra fektettem;
2. Felülről merőlegesen az állkapocsra nézve az *angulus mandibulae*-től apicalisan az *incisura vasorum facialium* alatt a papírlapra elhelyeztem egy pontot (A);
3. A *foramen mentale* és a *symphysis mandibulae* caudalis része között ventralisan jelöltem be a következő pontot (B);
4. A fogófoggal (I_1) párhuzamba állítottam egy vonalzót és a fogófog tengelyének síkjában egy egyenes vonalat húztam;
5. Az állkapocs elvételét követően az A és B ponton áthaladó egyenest húztam;
6. A két egyenes által bezárt, a fogófog labialis oldalán lévő szög nagyságát szögmérővel megmértem;
7. Ha eltérés volt a két I_1-es fog szögállása között, akkor azt átlagoltam, kivéve, ha az egyik helyeződése abnormális volt, olyankor csak a normális I_1 szögállását vettem figyelembe;
8. Az így kapott szög a metszőfog szögállását mutató szög.

6.3.5. A fogsor hossza

A fogsor hosszát az első mandibuláris előzápfog (P_1,) elülső fogmedrének szélétől, az utolsó utózápfog (M_3) hátulsó fogmedrének széléig mértem. A vizsgálatok során a jobb és a baloldali fogsorhosszokat egyaránt lemértem, s átlagolásával számítottam ki az egyedre jellemző fogsorhossz értékét.

6.3.6. A foghézag hossza

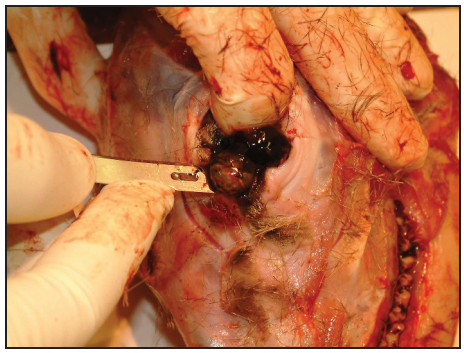
A foghézag hossza az állkapocs szegletfog (C vagy I_4) medrének hátulsó peremétől az első előzápfog (P_1) fogmedrének elülső végéig tart. A távolságát tolómérővel, tizedmilliméter pontossággal mértem, s a jobb és bal oldali fogsorhossz értékeit átlagoltam.

6.3.7. A szemlencsetömeg vizsgálata

A szemlencse vizsgálatát a következők szerint végeztem. Első lépésben szikével bemetszést készítettem a szaruhártyán, majd a hüvelyk-, vagy mutatóujjal az orbita felől nyomást gyakoroltam a szemhólyagra, aminek következtében a bemetszésen keresztül a szemlencse az üvegtesttel együtt kinyomódik a szemből (**13-15. ábra**). A szemlencséről ezt követően el kell távolítani az üvegtest maradványait. A szemlencse fixálására 10%-os neutralizált formaldehidet használtam. Amikor a szemlencséket boncteremben távolítottam el, a fixálást szövetmintagyűjtő kazettában végeztem. A szabadterületi gyűjtések során a szemlencséket egyedileg 50cm^3-es gyógyszeres üvegekbe helyezem el, és a fixálás is azokban végeztem.

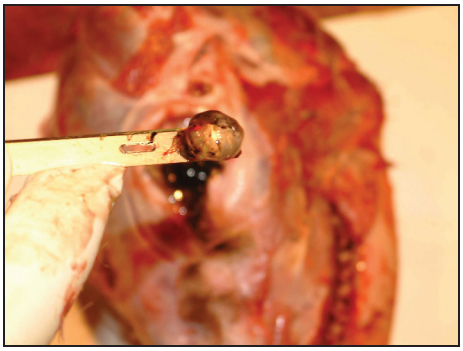


13. ábra: Szemlencse előkészítés 1.
Figure 13: Preparation method of eye lens



14. ábra: Szemlencse előkészítés 2.
Figure 14: Preparation method of eye lens

A fixálást követően a szemlencséket papírvattán szikkasztottuk, s majd tömegüket analitikai gyorsmérlegen lemértük. A feldolgozás során az így kapott tömegeket, nedves tömeg-ként neveztem meg. Ezután a szemlencséket 48 órán keresztül 60 ^{o}C-on szárítószekrényben szárítottuk, s majd tömegüket lemértük. Ez követően mintákat 105 ^{o}C-on szárítottuk tovább, 24 órán keresztül, s majd tömegüket ismételten lemértük. Az eljárást LORD (1959) eredeti módszere szerint végeztem azzal a különbséggel, hogy a tömegeket nedvesen, és 60 ^{o}C-os szárítást követően is lemértem, és a mért adatokat rögzítettem, s majd feldolgoztam.

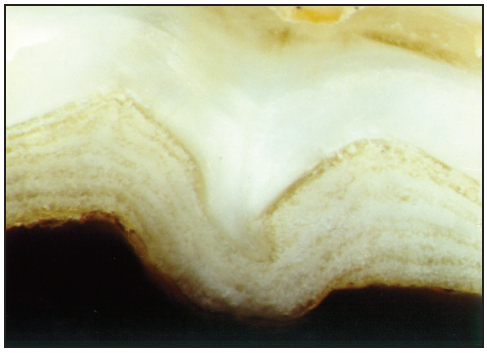


15. ábra Szemlencse előkészítés 3.
Figure 15: Preparation method of eye lens

6.3.8. A cementállomány vizsgálata



16. ábra: Az M_1-es fog gyökérívének csiszolata 4 éves őzbaknál (20x)
Figure 16: Cement layers in M_1 teeth transversal section at 4 years old aged roe deer buck (20×)



17. ábra: Az M_1-es fog gyökérívének csiszolata 7 éves őzbaknál (40x)
Figure 17: Cement layers in M_1 teeth transversal section at 7 years old aged roe deer buck (40×)

A cementállomány vizsgálatát MITCHELL (1963, 1967) és AITKEN (1975) leírása alapján, de néhány pontban módosítva végeztem el. Ennek során korábbi gímszarvasnál és őznél végzett vizsgálataim (MAROSÁN, 1999; 2000, 2001a, 2001b) tapasztalatait adaptáltam.

A csiszolatokat a következő technikával készítettem: Az állkapocsban vagy az állcsontban lévő fogakat oly módon emeltem ki, hogy fúrógépbe fogott körfűrészlap segítségével, a laterális oldalon, a csonton bevágásokat végeztem. A kiemelendő fog előtt és mögött transzverzálisan kimartam a fogmedrek közötti széleket (*margo interalveolaria*), és közvetlenül a foggyökerektől laterálisan és azokkal párhuzamosan is készítettem bemetszést, továbbá a gyökércsúcsok alatt az állkapocs esetében, illetve a gyökércsúcsok felett az állcsont esetében horizontálisan végeztem bemetszést. Ezt követően a csontlemezeket egy kiélezett csavarhúzó segítségével lepattintottam és a fogakat a gyökér felől kitoltam az alveolusból. Az így kiszabadított fogakat hatvanas szemcsefinomságú csiszolótárcsával transzverzálisan a gyökérív közepéig, vagy majdnem a közepéig lecsiszoltam, majd a megmaradt foggyökér csúcsát is lecsiszoltam. A lecsiszolt felületeket 200-as, 600-as, 1000-es és végül 1200-as szemcsefinomságú vizes szilíciumkarbid csiszolópapíron políroztam, végül vászon polírozó tárcsával tovább finomítottam a felületeket. A végső finomítás elvégzését kipróbáltam oly módon is, hogy a fogat a vizes csiszolópapírok után rajzlapon is körkörös mozdulatokkal dörzsöltem, így ugyanolyan jól vizsgálható preparátumokat kaptam, mint amilyeneket korábban a vászon polírozó tárcsa segítségével készítettem. A munkám során, amikor a preparátumokról nem készítettem fotót kipróbáltam, hogy lehetséges-e a végső finomító polírozás esetleges elhagyása. A tapasztalataim azt mutatták, hogy ha az eredeti csiszolópapír sorozatot 400-as, 800-as, 1400-as és végül 2000-esre cserélve alkalmazom, akkor a végső finomító polírozás teljes egészében elhagyható, és a preparátumok értékelhetősége ugyanolyan jó maradt.

A foggyökér horizontális csiszolatait úgy készítettem, hogy ne csak a cementet, hanem a dentint is föltárjam, mert csak így biztosított, hogy az összes cementzóna megfigyelhető. Arra is ügyelni kell, hogy a fenti szempontok teljesülése mellett a gyökércsúcsból minél kisebb rész kerüljön eltávolításra, mert a cementum rétegződése a gyökércsúcshoz közelebb fokozottabb. Mind a transzverzális, mind a horizontális csiszolatokon a fehér zónák száma adja az őz korát években kifejezve (AITKEN, 1975). A fűrészeléshez és a csiszolótárcsás műveletekhez egy 650 W névleges teljesítményű 3000 min^{-1} fordulatszámú, pótfogantyús (előtétmarkolatos) fúrógépet használtam. Az állkapcsokat, az állcsontokat és a fogakat olyan satuba rögzítettem, amelynek pofáját előzetesen gumival burkoltam. A munka során fültokot és por-

maszkot használtam. A fogcsiszolatokat Zeiss SM-20, Zeiss SV-11 és Leica MZ-7_5 felső megvilágítású sztereó mikroszkópokkal vizsgáltam (**16-17. ábra**).

6.3.9. A pótdentin vizsgálata

A pót (*secundaer*) dentin vizsgálatához szükséges preparátum elkészítését az alábbiakban mutatom be.

A pótdentin vizsgálatához a fogófogat (I_1) használtam fel. Mivel ez a fog viszonylag kis méretű és törékeny, ezért nem vettem ki a vizsgálat során a fogmederből, hanem az állkapocsban hagytam és az állkapocs pars incisiva-ját, a fogmedret – a benne lévő fogmederhártyával (*periodontium*), Sharpey-rostokkal – mint természetes ágyazati anyagot használtam. A metszőfogi részt a foghézagnál lefűrészeltem, majd satuba fogva a fogmedret a fogófoggal együtt a fogbélüreg (*cavum pulpae*) közepéig lecsiszoltam, és utána políroztam a cementállomány vizsgálatánál leírtak szerint. Nehézséget a preparátumkészítés során a fogak viszonylagos törékenysége és térgörbesége okozott.

6.3.10. Szövettani preparátumok készítése

A cement- és dentin-állomány vizsgálatát nem csak csiszolatokon, hanem hisztotechnikai előkészítés után is vizsgáltam. A szövettani vizsgálatokat az ELTE Állatszervezettani Tanszékén és a SZIE Anatómiai és Szövettani Tanszékén végeztük. Az alkalmazott hisztotechnikai folyamatot az alábbiakban lépésenként, mutatom be elsősorban KISZELY & BARKA (1958), ROMEIS (1968), CHAYEN *et al.* (1973), KRUTSAY (1980, 1999), LESSON *et al*. (1985) VÍGH & KONDICS (1991), DELLMAN (1993), KÜHNEL (1997), RÖLICH (2002) és CSÁKI (2002) nyomán.

6.3.10.1 Dekalcinálás

Első lépésben dekalcinálni kellett a fogakat. Ezt a műveletet 5%-os salétromsav oldatban végeztem. A dekalcinálás ideje a fog méretétől és kopottságától függően általában 1-4 nap volt. Nagyon lényegesnek bizonyult a dekalcinálás során, a fogak aktuális állapotának rendszeres – napi 4-5-szöri – ellenőrzése. Tapasztalataim alapján a legjobb megoldás az, hogyha éjszakára kivesszük a fogakat a dekalcináló oldatból, és vízben tároljuk másnap reggelig, nehogy az a szükségesnél tovább legyen kitéve a sav hatásának. A fog akkor dekalcinálódik kellőképpen, amikor a koronáját kis átmérőjű tűvel át lehet szúrni úgy, hogy sercegő hang nem kíséri ezt a folyamatot.

A dekalcinálás elvégezhető hangyasav és formaldehid keverékével is (FANCY, 1980), de a tapasztalataim alapján ez az eljárás minimum 2, de akár 3 hétig, sőt még tovább is eltarthat. Az EDTA (etilén-diamin tetra-acetát) általánosan használt kelát-komplex képző vegyület is alkalmazható dekalcinálásra, de még lassabb, mint a hangyasav-formaldehid elegy.

6.3.10.2. Kimosás, neutralizálás

A kimosási, neutralizálási folyamatot legegyszerűbben 24 órán át tartó desztillált vizes fürdővel sikerült megoldani. Nem volt szükség a LOW & COWAN (1963) által javasolt lithium-karbonátos neutralizálásra.

6.3.10.3. Víztelenítés

A víztelenítést egyre töményebb etanolban való fél-fél napos áztatással végeztük. Először 50%-os, majd 80%, 90%, 96%-os és végül kétszer abszolút etanolban történt a víztelenítés.

6.3.10.4. Átderítés

A mintákat toluolban egy napig átderítettük.

6.3.10.5. Átitatás

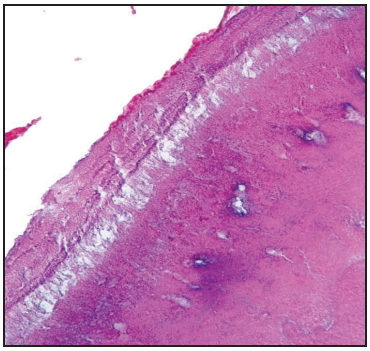
Az átitatást toluol paraplaszt keverékekben (2:1, 1:1, 1:2 arányban) végeztük 20-20 percig. Ezt követően 30 percig tiszta paraplasztot alkalmaztunk, s végül blokkokban 5-6 óráig folytattuk az átitatást, szintén tiszta paraplasztban. Az átitatási folyamat 60°C-os termosztátban történt. Az átitatást követően jeges vízfürdőben végeztük a paraplaszt dermesztését.

6.3.10.6. Metszés

A metszést hagyományos szánka mikrotómmal végeztük. A metszetek vastagsága kb. 5 μm volt.

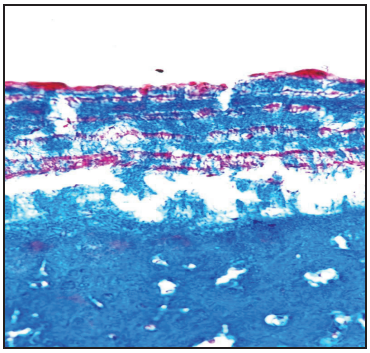
6.3.10.7. Festés

A fentieknek megfelelő előkészítési folyamat után többféle festést is alkalmaztunk, melyeket az alábbiakban mutatok be.



18. ábra: M_1-es fog gyökerének horizontális metszete, haematoxilin-eosin festés (100×)

Figure 18: Horisontal section from M_1 teeth Hematoxilin-eosin staining (100×)



19. ábra: M_1-es fog gyökerének cementuma, azan festés (240×)

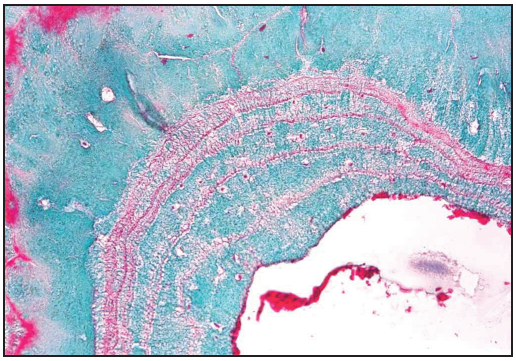
Figure 19: Horisontal section from cementum of M_1 teeth staining Azan (240×)

Hematoxilin-eosin festés
A deparafinálást xilolban, és abszolút etanolban végeztük. Azt követően 70%-os alkoholban, majd desztillált vízben öblítettük a metszeteket. Az Erlich-féle hematoxilinban 15-60 másodpercet áztak a metszetek. Majd egy újabb öblítési folyamat után 0,1%-os eosin oldatban végeztük a festést. Utána 96%-os, majd abszolút alkoholban öblítettük, majd 10 másodpercig xilolba tettük és végül lefedtük a metszeteket (**18. ábra**).

Heidenhain-féle Azan festés
Az előzőekhez hasonló deparafinálási és öblítési folyamat után 5 percig azokármin oldatban végeztük a festést. Ezt követően mikroszkóp alatt végeztük a differenciálást, alkoholos anilin oldatban, majd 1% ecetsavat tartalmazó etanol oldatban fixáltuk a festéket. A pácolást 5%-os foszforwolfrámsavban végeztük 90 percig. Desztillált vizes öblítés után anilinkék-orange oldatban (módosított Mallory-oldatban) végeztük a festést. Ezt követte a víztelenítés, derítés és végül a lefedés (**19. ábra**).

Goldner-féle trikróm-festés
A deparafinálást követően vashematoxilinnal végeztünk festés, majd 5 percig csapvízben öblítettük a metszeteket. Majd 5 percig festettük savanyú fuxin (0,1 g), ponceau de xilidine (0,2 g), ecetsav (0, 6ml) és desztillált víz (300 ml) keverékében. Ezt követően 0,2 %-os ecetsavban öblítettünk, s majd a festést orange G (2,0 g), foszforwolfrámsav (4 g) és desztillált víz (100 ml) keverékében folytattuk. Újabb öblítés után a festést fényzöld (0,2 g), ecetsav (0,2 ml) és desztillált víz (100 ml) keverékében fejeztük be. Ezután újabb öblítés következett 0,2%-os ecetsavban, majd etanolban. Ezt már csak víztelenítés, derítés és lefedés követte (**20. ábra**).

Giemsa-festés
A deparafinálást követően 4 óráig kell a metszeteket festeni Giemsa-törzsoldat (3 ml), nátrium-acetát (0,05 g), ecetsav (0,1 ml) és desztillált víz (100 ml) keverékében.



20. ábra: M_1-es fog gyökerének cementuma, Goldner-trikróm festés (240x)
Figure 20. Horisontal section from cementum of M_1 teeth tricrom staining described by Goldner (240x)



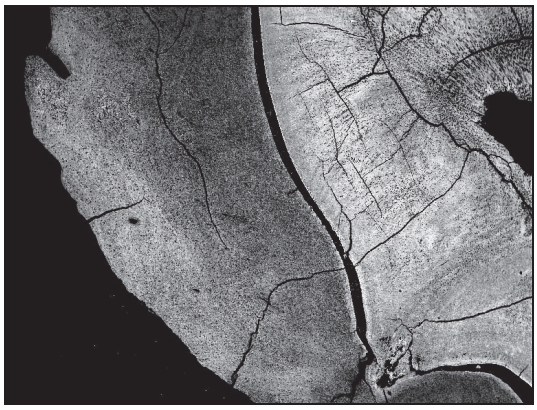
21. ábra: M_1-es fog gyökerének cementuma, ezüst impregnáció festés (120x)
Figure 21. Horisontal section from cement of M_1 teeth staining by silver impregnation (240x)

Ezüstimpregnáció vagy argentaffin-reakció
Az ezüstözés (ezüstimpregnáció vagy argentaffin-reakció) során az argentaffin szöveti struktúrák az ammóniás ezüstnitrát-oldatot ezüstté redukálják. A metszeteket ammóniás ezüstnitrát-oldatban, 24 óráig, sötét helységben helyezzük el. Ezután kétszer öblítjük desztillált vízben, majd 1 percig 5%-os nátriumtioszulfát-oldatban fixáljuk. Újabb öblítést követően Krenechtrottal végezzük a festést. Ezt követi egy újabb öblítés, majd víztelenítés, derítés és

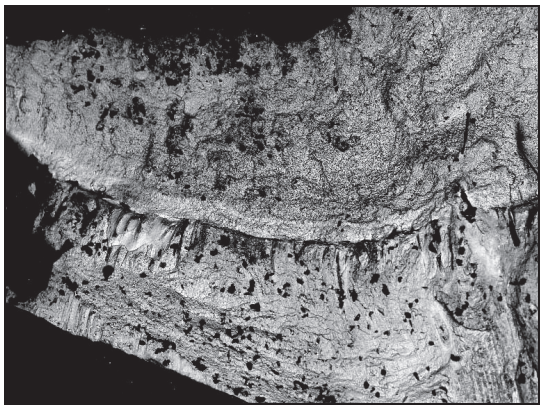
lefedés. Az eljárást követően az argentaffin szövetrészek barnák vagy feketék lesznek (**21. ábra**).

6.3.10.8. Elekronmikroszkópos preparátumok készítése

A fogak cementállományát vizsgáltuk pásztázó elektronmikroszkóppal is (**22-23. ábra**). Ennek során – részben – felhasználtuk a már elkészített fogcsiszolat-preparátumokat, amelyeket úgy készítettünk elő, hogy a preparátumok vizsgálandó felületét vákuumgőzölőben 20 nm vastag szénréteggel vontuk be (GÁLNÉ, 1997). A preparátumok oldalait széngyurmával borítottuk be, a vizsgálathoz szükséges vezető képesség kialakítása érdekében. A vizsgálatainkat megismételtük úgy is, hogy a gyökérívben lévő vastagabb cementállományt lerepesztettük a dentinről, s egy széthajtogatott gémkapocsra téve, a cementre két oldalról nyomást gyakorolva sagittális irányban eltörtük. A tört preparátumokat is az előzőekhez hasonlóan szénnel vontuk be. Az elekronmikroszkópos vizsgálatokat az ELTE Kőzettani és Geokémiai Tanszékének RTG Mikroszonda Laborjában végeztük.



22. ábra: M_1-es fog gyökérívének cementuma, transzmissziós EM
Figure 22: Transversal section from cement of M_1 teeth, Transmission EM



23. ábra: M_1-es fog gyökérívének cementuma, scanning EM
Figure 23: Transversal section from cement of M_1 teeth, Scanning EM

6.3.11. A trófeabírálati korbecslés

Vizsgálataimnál a vadászati hatóság által megállapított hivatalos trófeabírálati kort összehasonlítottam a fogak cementzónái alapján becsült korral, és ez alapján értékeltem a trófeabírálati korbecslés pontosságát és megbízhatóságát.

6.3.12. A terepi korbecslés

A terepen becsült kort a területen dolgozó hivatásos vadászok állapították meg az elejtés előtt. A becslést az élő őz testfelépítése, testtáj arányai, agancsa és a viselkedése alapján, a 2.2. „Az élő őz terepi korbecslése" című alfejezetben leírtak szerint végezték.

6.3.13 Az orrsövény elcsontosodása

Az orrsövény elcsontosodásának mértékéből RAJNIK (1977) módszere szerint becsültük a kort (2.4.8. „A RAJNIK-módszer" című alfejezetben leírtak szerint).

7. AZ EREDMÉNYEK ISMERTETÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

Az alábbiakban bemutatom a korbecslési módszerek és azt követően a korra utaló bélyegek vizsgálatainak eredményét és értékelésüket.

7.1. A cementállomány vizsgálatának értékelése

7.1.1. A fogcsiszolatokon megfigyelhető cementzónák vizsgálatának értékelése

A cementállomány értékelésének tapasztalatait az alábbiakban mutatom be:

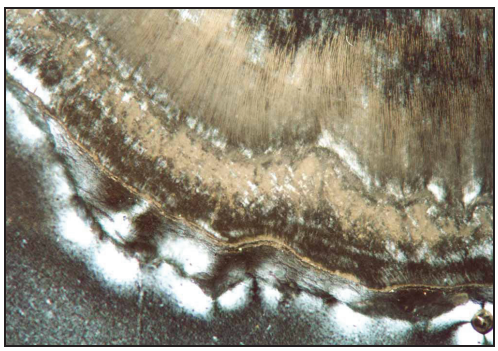
– Az állkapocs M_1-es fogait vizsgálva az esetek 60%-ban a gyökérívben képződött cementzónák alapján becsülhető volt a kor. Ha az M_1 gyökérívének alapján nem volt a kor megbecsülhető a zónák képződésének értékelhetetlensége miatt, olyankor jellemzően az M_2 és az M_3 gyökérívének cementállománya sem mutatott olyan rétegződést, amely alapján a kor becsülhető lett volna (**24. ábra**).

– Azokban az esetekben, amikor a cementállományban a zónák nem különültek el jól kivehető formában a mikroszkóp fényforrásának az erősségét, irányát, és a fényforrás kicserélésével a színhőmérsékletét megváltoztattam és ezt követően újra vizsgáltam a preparátumot. Ha ez sem hozott kellő eredményt a ráeső fényt, a vizsgálati tárgy felett 5-6 mm magasságban kitakartam egy vékony 2 vagy 3 mm szélességű fotókarton csík segítségével. Így sikerült azt elérni, hogy nem a tárgy felületéről visszaverődő fény által létrehozott képet lehetett vizsgálni, hanem a fogon keresztül haladó fény alkotta kép vált megfigyelhetővé. Mindezek segítségével az értékelést legtöbbször újabb preparátum készítése nélkül is el tudtam végezni.

– Az előzápfogak gyökérívében akkor is ritka volt a rétegződés, ha az M_1-nél jól látható volt. Azokban az esetekben, amikor az utózápfogak gyökérívének alapján nem tudtam kort becsülni, a foggyökér alsó $^1/_4$-$^1/_3$-ánál készített horizontális csiszolatot nagyon alaposan megvizsgálva a metsző, az előzáp- és az utózápfogaknál megfigyelt rétegződött cementállomány alapján becsültem meg a kort. Az esetek 6,5%-ában előfordult, hogy csak többszöri fogcsiszolat készítés után jutottam olyan preparátumhoz, amely alapján a korbecslés a lehetőségekhez képest egzaktul elvégezhető volt.

– Így minden esetben tudtam kort becsülni, szemben BRIEL (1978) 11%-os eredményével.

– A maxilláris fogaknál a cementállományban rétegződés alig, vagy egyáltalán nem volt látható, úgy a gyökérív transzverzális, mint a foggyökér horizontális csiszolataiban. 68 őz maxilláris fogainak cementállomány vizsgálata során egyetlen esetben sem tudtam az életkorra következtetni.



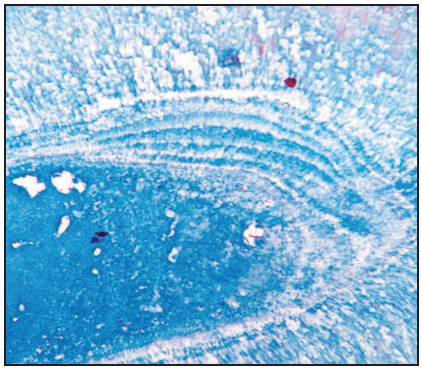
24. ábra: M_1-es fog gyökerének horizontális csiszolata polarizált fényben (100x)
Figure 24: Transmitted horizontal M_1 teeth polished section in polarized light

– Vékony átvilágítható csiszolatok esetén nem találtam jól értékelhető zónákat, sem a mandibuláris, sem a maxilláris fogaknál, még polarizált fényben történő értékeléskor sem.
– Mindezek alapján igen jól használható módszernek minősíthető a magyarországi élőhelyi viszonyok között az alsófogsor fogainak cementzónái alapján végzett korbecslés. Valószínűsíthető, hogy az állkapocs fogainak cementréteg vizsgálata nagyobb minta elemszám esetén sem hoz érdemi eredményváltozást hazai körülmények között.

7.1.2. A cementzónák hisztotechnikai vizsgálatának értékelése

A hisztotechnikai vizsgálatok során a különböző festési eljárásokat értékelve megállapítható, hogy a Goldner-féle trikróm, a Heidenhain-féle azan, és a Giemsa-féle festési eljárások bizonyultak a leginformatívabbnak. A haematoxilin-eosin festés is értékelhető eredményt ad, de az előbbi három eljárás sokkal könnyebben értékelhető, és jobban differenciált eredményt ad. Az ezüst impegnációs eljárás nem nyújtott értékelhető eredményt. Mindezek alapján javasolható, a Giemsa-féle festés alkalmazása a korbecslési célú szövettani vizsgálatokban a cementállomány értékelésére. E módszer egyetlen hátránya, hogy rendkívül gyorsan fakulnak a metszetek. Ami azt jelenti, hogy azok elkészülte után néhány órával, vagy lehetőleg kevesebb, mint egy nappal az értékelésüket elkészítsük, mert a Giemsa-szerint festett metszetek az elkészültük után azonnal elkezdenek fakulni, és néhány nap után a metszetek pontosan már nem értékelhetőek. Egy-két hét elteltével gyakorlatilag teljesen elvesztik színüket.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatokat értékelve megállapíthatjuk, hogy sem a tört felületekről készített szkenning, sem a polírozott felületekről készített visszavert elektronkép, sem a transzmissziós eljárás nem hozott értékelhető eredményeket. A cementum zónái egyik módszer esetében sem tűntek elő.



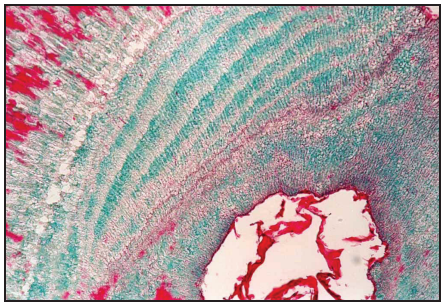
25. ábra M_1-es fog gyökerének secundaer dentinje, azan festés (240x)
Figure 25: Horisontal section from secundaer dentin of M_1 teeth staining Azan (240x)

7.2. A pótdentin-vizsgálatok értékelése

Az I_1-es fogak sagittális csiszolatával nyert 105 preparátumból mindössze hatnál találtam enyhén látható sávokat, amelyek száma az életkorral kapcsolatot nem mutatott. Így ezt a módszert nem tartom alkalmasnak az őz korbecslésére.

Ezzel szemben a hisztotechnikai eljárással készült, festett szövettani metszetek ugyanolyan jól értékelhetők, mint a cementum metszetei. A pótdentin szakaszos növekedésének eredményeként a pulpa üregét szűkítő zónák jól elkülöníthetőek egymástól. Érékelhetőségük idős egyedeknél is kiváló. A tapasztalataim azt mutatják, hogy a cementum vizsgálatánál is jól használható Goldner-féle trikróm, a Heidenhain-féle azan, és a Giemsa-féle festési eljárások a leginformatívabbak. A haematoxilin-eosin festés is értékelhető eredményt ad, akárcsak a

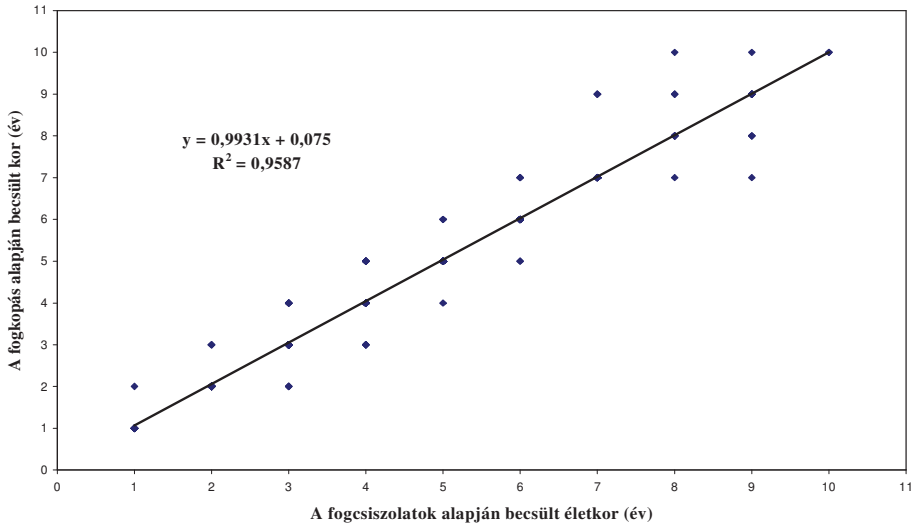
cementum esetében, de az előbbi három hisztotechnikai eljárás sokkal könnyebben értékelhető, és jobban differenciált eredményt ad.



26. ábra M_1-es fog gyökerének secundaer dentinje, Goldner-trikróm festés (240x)
Figure 26: Horizontal section from seconder dentin of M_1 teeth tricrom staining described by Goldner (240×)

7.3. A cementzónák alapján becsült kor és a fogkopás alapján becsült kor összehasonlítása

A cementzónák és a fogkopás alapján becsült kort Tolna, Győr-Moson-Sopron és Békés megyei bakoknál, illetve Tolna megyei sutáknál vizsgáltam meg összesen 635 adatpár segítségével. A tolnai bakoknál 356 adatpár segítségével végeztem a vizsgálatokat. A becsült kor 87,64 %-ban egyezett meg, 11,24 %-ban egy év, 1,12 %-ban két év eltérés volt közöttük. Az adatpárokat regresszió és korreláció analízissel is vizsgáltam. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,9791) igen magas, jóval meghaladja a kutatásban elfogadott 95 %-os megbízhatósági szint (P=0,05; DF=355) kritikus korrelációs koefficiens értékét (r*=0,1779). Így megállapítható, hogy az adatok között szoros, statisztikailag igazolható kapcsolat van. A determinációs koefficiens (r^2=0,9587) értékének százszorosa megmutatja, hogy a cementzónák alapján becsült kor 95,87 %-ban befolyásolja a fogkopás mértékét a vizsgált mintában. A két módszer regresszióját az alábbiakban ábrázoltam (**27. ábra**).



27. ábra: A cementzónák és a fogkopás alapján becsült kor regressziója tolnai őzbakoknál (n=356)
Figure 27: Regression between age estimation based on cement layers and age estimation based on tooth wear at roe deer bucks from Tolna County (n=356)

A szórásnégyzeteket (varianciákat) F-próbával hasonlítottam össze. A számított F-érték (F=0,9720) meghaladja a táblázati kritikus éréket (F^*=0,8396), így a varianciák között különbség mutatható ki. Az adatokat összehasonlítottam egymintás z-próbával is. A számított z érték (z=-0,3110) abszolút értéke jóval alatta marad 95 %-os megbízhatóság mellett (P=0,05; DF=355) a kritikus z-értéknek (z^*=1,9600), tehát a középértékek között, nincs statisztikailag kimutatható különbség. A két módszerrel becsült kor átlagának különbsége 0,045 év. Azaz a fogkopás alapján becsült kor átlagban alig mutatott többet, mint a cementzónák alapján becsült kor.

A lajtai bakoknál 86 adatpár segítségével végeztem a vizsgálatokat. A becsült kor 81,39 %-ban egyezett meg, 16,28 %-ban egy év, 2,33 %-ban két év eltérés volt közöttük. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,9691) szintén igen magas, jóval meghaladja a mezőgazdasági kutatásban elfogadott 95 %-os megbízhatósági szint (P=0,05; DF=85) kritikus korrelációs koefficiens értékét (r*=0,2172). Így megállapítható, hogy az adatok között szoros, statisztikailag igazolható kapcsolat van. A determinációs koefficiens (r^2=0,9391) értékének százszorosa megmutatja, hogy a cementzónák alapján becsült kor 93,91 %-ban befolyásolja a fogkopás mértékét a vizsgált mintában. A szórásnégyzeteket (varianciákat) F-próbával hasonlítottam össze. A számított F-érték (F=0,9651) meghaladja a táblázati kritikus éréket (F^*=0,6884), így a varianciák között különbség mutatható ki. A számított z érték (z=-0,0748) abszolút értéke jóval alatta marad 95 %-os megbízhatóság mellett (P=0,05; DF=85) a kritikus z-értéknek (z^*=1,9600), tehát a középértékek között nincs statisztikailag kimutatható különbség. A két módszerrel becsült kor átlagának különbsége 0,045 év. Azaz a fogkopás alapján becsült kor gyakorlatilag nem mutatott többet, mint a cementzónák alapján becsült kor.

A Békés-megyei bakoknál 56 adatpár segítségével végeztem a vizsgálatokat. A becsült kor 75,00 %-ban egyezett meg, 23,10 %-ban egy év, 1,79 %-ban két év eltérés volt közöttük. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,9732) szintén igen magas, jóval meghaladja a mezőgazdasági kutatásban elfogadott 95 %-os megbízhatósági szint (P=0,05; DF=55) kritikus korrelációs koefficiens értékét (r*=0,2732). Így megállapítható, hogy az adatok között szoros, statisztikailag igazolható kapcsolat van. A determinációs koefficiens (r^2=0,9471) értékének százszorosa megmutatja, hogy a cementzónák alapján becsült kor 94,71 %-ban befolyásolja a fogkopás mértékét a vizsgált mintában. A varianciákat F-próbával hasonlítottam össze. A számított F-érték (F=0,9651) meghaladja a táblázati kritikus éréket (F^*=0,6884), így a varianciák között különbség mutatható ki. A számított z érték (z=-0,1215) abszolút értéke jóval alatta marad 95 %-os megbízhatóság mellett (P=0,05; DF=55) a kritikus z-értéknek (z^*=1,9600), tehát a középértékek között nincs statisztikailag kimutatható különbség. A két módszerrel becsült kor átlagának különbsége 0,054 év. Azaz a fogkopás alapján becsült kor gyakorlatilag nem mutatott többet, mint a cementzónák alapján becsült kor.

A Tolna-megyei őzsutáknál 138 adatpár segítségével végeztem a vizsgálatokat. A becsült kor 78,10 %-ban egyezett meg, 18,98 %-ban egy év, 2,92 %-ban két év eltérés volt közöttük. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,9744) szintén igen magas, jóval meghaladja a mezőgazdasági kutatásban elfogadott 95 %-os megbízhatósági szint (P=0,05; DF=136) kritikus korrelációs koefficiens értékét (r*=0,1779). Így megállapítható, hogy az adatok között szoros, statisztikailag igazolható kapcsolat van. A determinációs koefficiens (r^2=0,9494) értékének százszorosa megmutatja, hogy a cementzónák alapján becsült kor 94,94 %-ban befolyásolja a fogkopás mértékét a vizsgált mintában. A számított F-érték (F=1,0960) nem éri el a kritikus éréket (F^*=1,326), így a varianciák között különbség nem mutatható ki. A számított z érték (z=0,3337) abszolút értéke jóval alatta marad 95 %-os megbízhatóság mellett (P=0,05; DF=355) a kritikus z-értéknek (z^*=1,9600), tehát a középértékek között nincs statisztikailag kimutatható különbség. A két módszerrel becsült kor átlagának különbsége 0,1

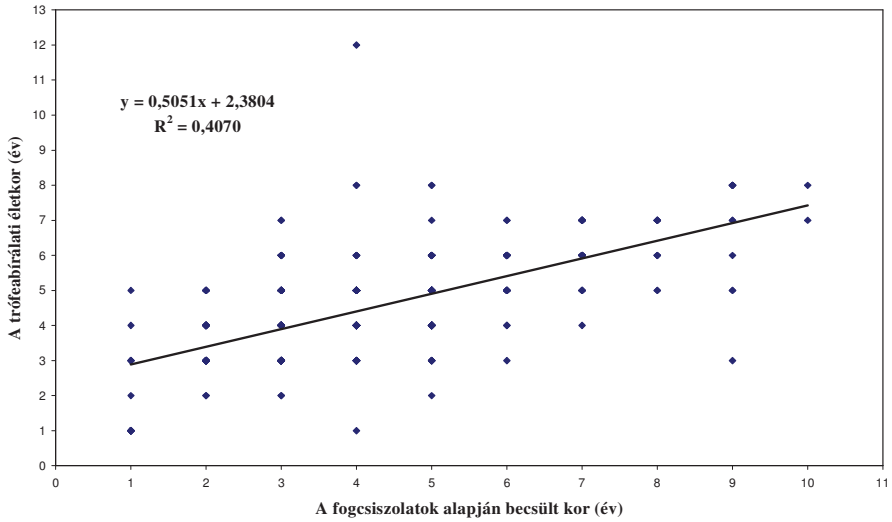
év. Azaz a cementzónák alapján becsült kor statisztikailag nem mutatott többet, mint a fogkopás alapján becsült kor.

A fentiek alapján elmondható, hogy a cementzónák alapján és a fogkopás módszerével becsült kor 95 %-os megbízhatóság mellett azonosnak nem tekinthetőek, de egymáshoz kiemelkedően jól közelítenek. Ezek szerint a precízen végzett fogkopás alapján történő korbecslés a legjobb gyakorlati módszer.

7.4. A cementzónák száma alapján becsült kor és a trófeabírálati kor összehasonlítása

A cementzónák és a trófeabírálaton becsült kort Tolna- és Békés-megyei bakoknál vizsgáltam meg összesen 399 adatpár segítségével.

A tolnai bakok esetében 343 adatpár felhasználásával értékeltem a cementzónák száma alapján becsült és a trófeabírálati kort. Az adatok 35,96 %-ban megegyeztek, 39,61 %-ban egy év eltérés, 15,45 %-ban két év eltérés, 6,73 %-ban három év eltérés, 1,69 %-ban négy év eltérés, 0,28 %-ban (egy esetben) hat év eltérést és 0,28 %-ban (egy esetben) nyolc év eltérést mutattak. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,6380) eléri a mezőgazdasági kutatásban elfogadott 95 %-os megbízhatósági szint mellett (P=0,05; DF=342) a kritikus korrelációs koefficiens értékét (r*=0,1779). Ezek alapján a vizsgált minta statisztikailag igazolható kapcsolatot mutat. A determinációs koefficiens értéke (r^2=0,4070) szerint a cementrétegek alapján becsült kor 40,70 %-ban határozza meg a trófeabírálati kort. A két módszer regresszióját az alábbiakban ábrázoltam (**28. ábra**).



28. ábra: A cementzónák alapján becsült kor és a trófeabírálati kor regressziója tolnai bakoknál (n=343)

Figure 28: Regression between age estimation based on cement layers and age estimation based on trophy at roe deer bucks from Tolna County

A szórásnégyzeteket (varianciákat) F-próbával hasonlítottam össze. A számított F-érték (F=1,5987) nem haladja meg a táblázati kritikus éréket (F^*=1,932), így a varianciák között különbség nem mutatható ki. Az adatokat összehasonlítottam egymintás z-próbával is. A számított z érték (z=-1,5398) abszolút értéke alatta marad 95%-os megbízhatóság mellett (P=0,05; DF=342) a kritikus z-értéknek (z^*=1,9600), tehát a középértékek között nincs statisztikailag kimutatható különbség. A két módszerrel végzett korbecslési eljárás átlaga 0,2 év

eltérést mutatott a trófeabírálati kor javára. Ez az érték a z-próba eredménye szerint statisztikailag jelentéktelennek tekintendő.

A békési bakok esetében 56 adatpár felhasználásával végezem vizsgálataimat. Az adatok 39,28 %-ban megegyeztek, 14,28%-ban egy év eltérés, 8,93 %-ban két év eltérés, 19,64 %-ban három év eltérés, 14,28 %-ban négy év eltérés, 1,79 %-ban (egy esetben) öt év eltérést és 1,79 %-ban (egy esetben) hat év eltérést mutattak. A két módszerrel végzett korbecslési eljárás átlaga 0,71 év eltérést mutatott a trófeabírálati kor javára. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,4882) eléri a mezőgazdasági kutatásban elfogadott 95%-os megbízhatósági szint mellett (P=0,05; DF=55) a kritikus korrelációs koefficiens értékét (r*=0,2383). Ezek alapján a vizsgált minta gyenge statisztikailag igazolható kapcsolatot mutat. A számított F-érték (F=0,9920) meghaladja a táblázati kritikus éréket (F^*=0,6393), így a varianciák között különbség mutatható ki. A számított z érték (z=-1,6613) abszolút értéke alatta marad 95 %-os megbízhatóság mellett (P=0,05; DF=55) a kritikus z-értéknek (z^*=1,9600), tehát a középértékek között, nincs statisztikailag kimutatható különbség.

Az adatsorok között nem túl markáns különbség mutatkozott meg, s ennek oka a vadászati felügyelők felkészültségének és tapasztalatának különbségeiből adódott.

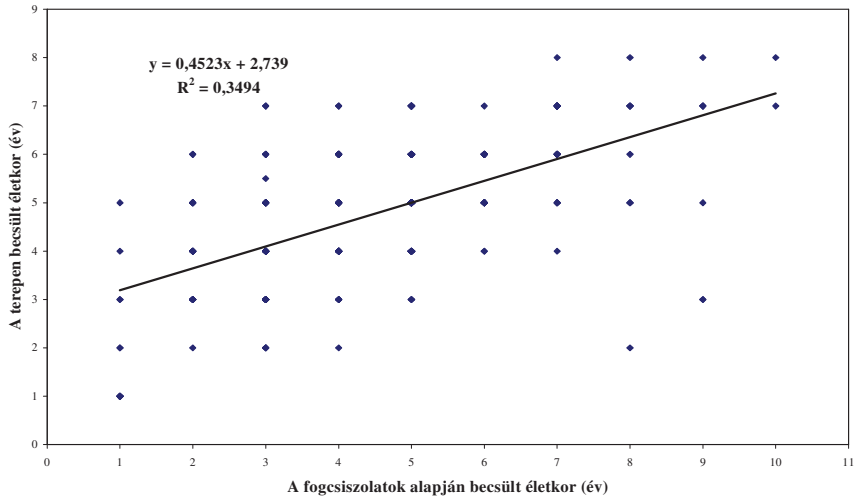
Mivel alig több, mint az esetek egyharmadában egyezett meg a két módszerrel becsült életkor, a kapcsolatot a nem túl magas korrelációs és determinációs koefficiensek miatt a gyakorlat szempontjából gyengének minősíthetjük. A trófeabírálati korbecslés pontatlanságának okai:

1. A trófeabírálaton a kort legtöbbször az agancs jellege, a koszorúk és az agancstő dőlése, a koponyacsont vastagsága és a koponyavarratok elcsontosodása alapján becsülik. Ezek a módszerek gyenge, legfeljebb közepes erősségű kapcsolatba hozhatók a korral. Pontatlan bélyegekből nem lehet pontos kort becsülni.
2. A trófeabírálati szankciók, azaz mínusz pontok elkerülésének lehetősége (erre a túlbecsült korok utalnak).
3. Sokszor felületes a trófeabírálatkor a kor megállapítása (erre az alul- és a túlbecslés is utal).
4. A kiskoponyás trófeabírálatkor sokszor nem követelik meg a levágott koponyarész bemutatását, vagy azt nem veszik figyelembe. Így a fogkopás mértékének alapulvétele nem tudja pontosítani a becsült trófeabírálati kort.

7.5. A cementzónák száma alapján becsült kor és a terepen becsült kor eredményeinek összehasonlítása

A cementzónák száma alapján becsült kor és a terepi korbecslés eredményeinek összehasonlítását Tolna- és Békés-megyei bakoknál összesen 333 adatpár segítségével végeztem el.

A tolnai bakok esetében 277 adatpár segítségével végeztem vizsgálataimat. Az adatok 37,91%-ban megegyeztek, 32,13%-ban egy év eltérés, 20,94%-ban két év eltérés, 11,19%-ban három év eltérés, 2,17 %-ban négy év eltérés és 1,08 %-ban (három esetben) hat év eltérést mutattak. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,5911) eléri a mezőgazdasági kutatásban elfogadott 95 %-os megbízhatósági szint mellett (P=0,05; DF=276) a kritikus korrelációs koefficiens értékét (r*=0,1779). Ezek alapján a fogcsiszolatokkal végzett korbecslési eljárás és a terepen becsült kor között statisztikailag igazolható kapcsolatot van. A determinációs koefficiens értéke (r^2=0,3494) szerint a cementrétegek alapján becsült kor 34,94 %-ban határozza meg a terepen becsült kort. A két módszer regresszióját a Tolna-megyei őzbakoknál az alábbiakban ábrázoltam (**29. ábra**).



29. ábra: A cementzónák alapján becsült kor és a terepen becsült kor regressziója tolnai bakoknál (n=277)

Figure 29: Regression between age estimation based on cement layers and age estimation based on living animal in field at roe deer bucks from Tolna County

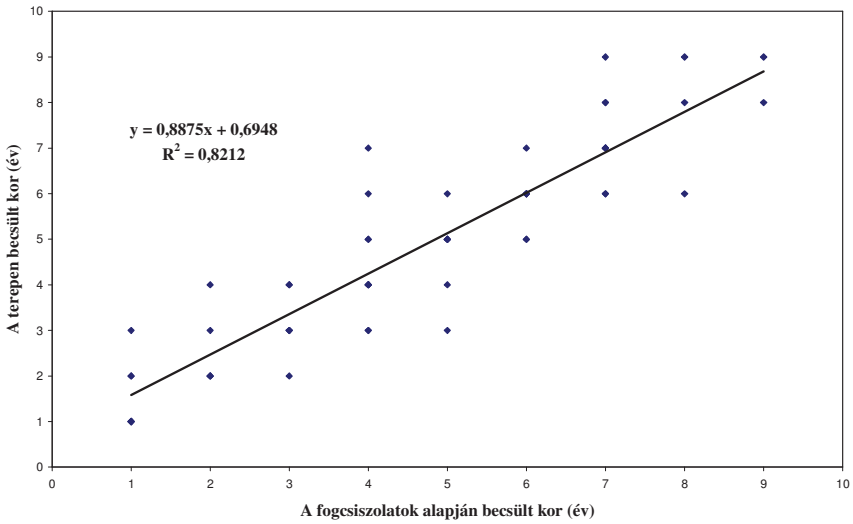
A számított F-érték (F=1,7083) meghaladja a táblázati kritikus éréket (F^*=1,2194), így a varianciák között különbség mutatható ki. Az adatokat összehasonlítottam egymintás z-próbával is. A számított z érték (z=-2,4486) abszolút értéke meghaladja 95 %-os megbízhatóság mellett (P=0,05; DF=276) a kritikus z-értéket (z^*=1,9600), tehát a középértékek között statisztikailag kimutatható különbség van. A két módszerrel becsült kor átlagának különbsége 0,348 év.

A békési bakok esetében 56 adatpár felhasználásával értékeltem a fogcsiszolatok és a terepi korbecslés kapcsolatát. Az adatok 53,57%-ban megegyeztek, 37,5 %-ban egy év eltérés és 8,93 %-ban két év eltérés volt kimutatható. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,9062) eléri a mezőgazdasági kutatásban elfogadott 95 %-os megbízhatósági szint mellett (P=0,05; DF=55) a kritikus korrelációs koefficiens értékét (r*=0,2383). Ezek alapján a vizsgált minta statisztikailag igazolható szoros kapcsolatot mutat. A determinációs koefficiens értéke (r^2=0,8212 szerint a cementrétegek alapján becsült kor 82,12 %-ban határozza meg a terepen becsült kort. A számított F-érték (F=1,0425) nem éri el a táblázati kritikus éréket (F^*=1,5643), így a varianciák között különbség nem mutatható ki. A számított z érték (z=-1,4205) abszolút értéke alatta marad 95 %-os megbízhatóság mellett (P=0,05; DF=55) a kritikus z-értéknek (z^*=1,9600). Tehát a középértékek közötti 0,179 év eltérés statisztikailag elhanyagolhatónak tekintendő. A két módszer regresszióját a Békés-megyei bakok esetében az alábbiakban ábrázoltam (**30. ábra**).

A két mintaterületen tapasztalt eltérés okaként a terepen dolgozó hivatásos vadászok felkészültségében rejlő különbségeket lehet felhozni, ugyanis a tolnai mintaterületen dolgozó hivatásos vadászok középfokú szakképesítéssel rendelkeztek, míg a békési területen egy a munkájára nagyon igényes és jól felkészült vadgazda mérnök végezte a terepi korbecsléseket.

7.6. A terepen becsült kor és a trófeabírálati kor összehasonlítása

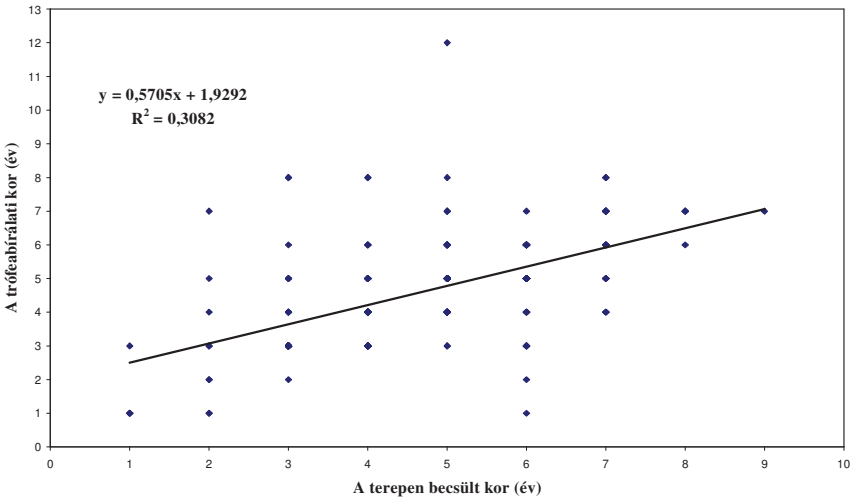
A terepen becsült kor és a trófeabírálati kor összehasonlítását 305 őzbak adatpárjának segítségével végeztem el.



30. ábra: A cementzónák alapján becsült kor és a terepen becsült kor regressziója békési bakoknál (n=56)

Figure 30: Regression between age estimation based on cement layers and age estimation based on trophy at roe deer bucks from Békés County (n=56)

A tolnai mintából összesen 249 egyed esetében rendelkeztem mind a két adattal. Az adatok 45,38 %-ban megegyeztek, 36,95 %-ban egy év eltérés, 10,44 %-ban két év eltérés, 4,02 %-ban három év eltérés, 1,21 %-ban négy év eltérés, 1,61 %-ban (négy esetben) öt év eltérést és 0,40 %-ban (egy esetben) hét év eltérést mutattak. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,5552) meghaladja (P=0,05; DF=248) a kritikus korrelációs koefficiens értékét (r*=0,1779). Ezek alapján a terepen becsült kor és a trófeabírálati kor között statisztikailag igazolható kapcsolatot van. A determinációs koefficiens értéke (r^2=0,3082) szerint a terepen becsült kor 30,82 %-ban határozza meg a trófeabírálati kort. A két módszer regresszióját az alábbiakban mutatom be (**31. ábra**).



31. ábra: A terepen becsült kor és a trófeabírálati kor regressziója tolnai bakoknál (n=249)

Figure 31: Regression between age estimation based on living animal in field and age estimation based on trophy at roe deer bucks from Tolna County

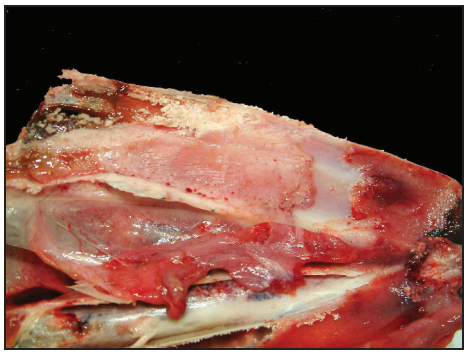
A békési bakok esetében 56 adatpár segítségével végeztem az elemzéseket. Az adatok 30,35 %-ban megegyeztek, 30,35 %-ban egy év eltérés, 17,86 %-ban két év eltérés, 12,50 %-ban három év eltérés, 7,14 %-ban négy év eltérés és 1,79 %-ban (egy esetben) hat év eltérés volt kimutatható. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,4875) eléri a mezőgazdasági kutatásban elfogadott 95 %-os megbízhatósági szint mellett (P=0,05; DF=55) a kritikus korrelációs koefficiens értékét (r*=0,2383). Ezek alapján a vizsgált változó között statisztikailag igazolható kapcsolatot van. A determinációs koefficiens értéke (r^2=0,2377) szerint a terepen becsült kor 23,77 %-ban határozza meg a trófeabírálati kort. A számított F-érték (F=0,9515) meghaladja a kritikus táblázati éréket (F^*=0,6393), így a varianciák között különbség mutatható ki. A számított z érték (z=-1,2632) abszolút értéke alatta marad 95 %-os megbízhatóság mellett (P=0,05; DF=55) a kritikus z-értéknek (z^*=1,9600). Tehát a középértékek közötti 0,535 év eltérés statisztikailag nem tekinthető jelentősnek.

7.7. A cementzónák alapján becsült kor és a RAJNIK-módszer alapján becsült kor összehasonlítása

A cementrétegek alapján becsült kor és az orrsövény elcsontosodásának kapcsolatát 138 őzsuta esetében volt lehetőségem vizsgálni (**32-33. ábra**). A cementzónák és az orrsövény alapján RAJNIK (1977) szerint becsült kor között szoros statisztikailag igazolható kapcsolatot sikerült kimutatni. A korrelációs koefficiens értéke igen magas (r=0,8841). Az adatsorok varianciáját F-próbával hasonlítottam össze. Mivel a számított F-érték 1,1097 volt, és ez nem érte el a kritikus értéket (F^*=1,3258), megállapíthatjuk, hogy a varianciák statisztikailag nem különböznek. Középértékek összehasonlítása során számított z-érték z=0,9685 volt, ami nem haladja meg a kritikus z-értéket (z^*=1,9600), így a középértékek is azonosnak tekinthetőek. Mindezek alapján megállapítható, hogy a suták estében az orrsövény vizsgálata az életkorról jól tájékoztat. A cementzónák száma és az orrsövény elcsontosodása alapján becsült kor regresszióját az alábbiakban mutatom be (**34. ábra**).



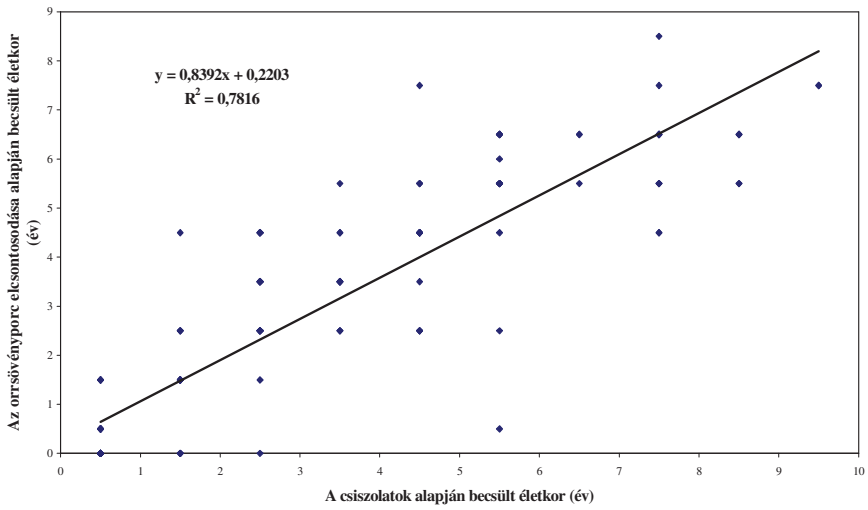
32. ábra: Orrsövény fél éves korban
Figure 32: Septum nasi at half years old age



33. ábra: Orrsövény 6 éves korban
Figure 33. Septum nasi at 6 years old age

7.8. A cementzónák száma alapján becsült kor és a mandibuláris zápfogkoronák külső magasságának összehasonlítása

Mivel a cementzónák száma alapján végzett korbecslés a legpontosabb korbecslési eljárás, ezért ehhez a módszerhez hasonlítottam a korra utaló bélyegeket. A cementzónák száma alapján becsült kor és a mandibuláris zápfogkoronák külső magasságának összehasonlítását 495 őzbak és 138 őzsuta esetében vizsgáltam meg. A cementzónák alapján becsült kor és a hozzá tartozó zápfogkoronák magasságainak összesített adatait a következőkben mutatom be (**7-10. táblázat**).



34. ábra: A cementzónák és az orrsövény alapján becsült kor regressziója tolnai őzsutáknál (n=138)

Figure 34: Regression between age estimation based on cement layers and age estimation based septum nasi at female roe deer

7. táblázat:A cementzónák alapján becsült kor és a hozzátartozó zápfogkoronák magasságainak összesített adatai tolnai őzbakoknál (n=354)

Table 7: Summarized data estimated age based on cement layers and height of molarian teeth crowns at roe deer bucks from Tolna County (n=354)

Cement z. kor (év)	**P_1 (mm)**	**P_2 (mm)**	**P_3 (mm)**	**M_1 (mm)**	**M_2 (mm)**	**M_3 (mm)**	**Átlag P_1-M_3 (mm)**
1 (n=17)	4,49	7,40	9,45	7,87	9,22	8,94	8,26
2 (n=39)	5,15	7,07	8,53	7,00	8,41	8,26	7,40
3 (n=71)	4,99	6,61	8,21	6,63	7,85	7,84	7,02
4 (n=70)	5,02	6,15	7,47	6,13	7,25	7,28	6,55
5 (n=76)	4,87	5,53	6,56	4,94	6,20	6,28	5,73
6 (n=32)	4,92	5,04	5,97	4,18	5,24	5,49	5,14
7 (n=27)	4,81	4,48	5,30	3,11	4,46	4,61	4,49
8 (n=11)	4,86	4,04	4,83	2,44	3,64	3,79	3,92
9 (n=11)	4,51	3,16	3,77	1,70	2,88	2,96	,312
10 (n=2)	4,67	3,25	3,67	1,46	2,41	2,11	2,93
x	4,95	5,85	7,08	5,48	6,73	6,75	6,14
Medián	4,95	5,95	7,25	5,79	6,99	6,98	6,28
Módusz	5,00	5,95	6,70	6,12	7,70	8,10	7,77
Minimum	3,10	0,75	2,50	0	1,50	1,06	2,29
Maximum	6,35	8,35	10,55	9,75	10,65	11,13	10,02
s	0,43	1,16	1,44	1,67	1,67	1,61	1,25
Variancia	0,18	1,34	2,06	2,78	2,78	2,60	1,57
r	-0,2394	0,8458	0,8992	0,9093	0,9248	0,9006	0,9323
r*(P=0,05)	0,1779						
r^2	0,0573	0,7153	0,8085	0,8269	0,8552	0,8110	0,8692
f.t.	lin.	par.	par.	par.	par.	par.	par.

8. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a hozzátartozó zápfogkoronák magasságainak összesített adatai tolnai őzsutáknál (n=138)

Table 8. Summarized data estimated age based on cement layers and height of molarian teeth crowns at female roe deer from Tolna County (n=138)

Cement z. kor (év)	**P_1 (mm)**	**P_2 (mm)**	**P_3 (mm)**	**M_1 (mm)**	**M_2 (mm)**	**M_3 (mm)**	**Átlag P_1-M_3 (mm)**
0,5 (n=41)	-	-	-	8,58	9,37	-	-
1,5 (n=17)	4,84	6,76	8,48	6,93	8,26	8,34	7,27
2,5 (n=18)	4,81	6,19	7,63	6,21	7,66	7,63	6,69
3,5 (n=12)	4,89	6,01	7,17	5,99	7,30	7,32	6,45
4,5 (n=15)	4,80	5,35	6,78	5,18	6,59	6,57	5,87
5,5 (n=14)	4,93	5,10	6,06	4,40	5,73	5,84	5,32
6,5 (n=2)	4,27	3,88	4,93	2,99	4,12	4,26	4,08
7,5 (n=11)	4,79	3,76	4,51	2,21	3,83	4,00	3,84
8,5 (n=5)	3,8	3,35	4,18	2,04	3,09	2,57	3,18
9,5 (n=2)	4,6	2,72	3,22	1,56	2,59	2,22	2,82
x	4,79	5,42	6,66	6,08	6,49	6,43	5,77
Medián	4,70	5,60	6,85	6,21	6,97	7,02	6,11
Módusz	4,70	5,80	7,30	6,60	7,82	7,60	6,40
Minimum	2,60	2,30	2,70	0	1,85	1,12	2,73
Maximum	6,15	7,75	9,45	10,40	10,42	9,40	8,31
s	0,51	1,29	1,57	2,29	1,87	1,89	1,39
Variancia	0,26	1,67	2,46	5,23	3,50	3,58	1,94
r	-0,2412	0,8597	0,8992	0,9310	0,9207	0,9211	0,9347
r*(P=0,05)	0,1779						
r^2	0,0582	0,7390	0,8085	0,8668	0,8477	0,8484	0,8736
f.t.	lin.	par.	par.	par.	par.	par.	par.

9. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a hozzátartozó zápfogkoronák magasságainak összesített adatai hansági őzbakoknál (n=85)

Table 9. Summarized data estimated age based on cement layers and height of molarian teeth crowns at roe deer bucks from Hanság (n=85)

Cement z. kor (év)	**P_1 (mm)**	**P_2 (mm)**	**P_3 (mm)**	**M_1 (mm)**	**M_2 (mm)**	**M_3 (mm)**	**Átlag P_1-M_3 (mm)**
1 (n=10)	5,34	7,20	9,00	7,41	8,72	8,75	7,87
2 (n=9)	5,31	6,77	8,52	6,86	7,84	7,90	7,25
3 (n=16)	4,97	6,23	7,85	6,09	7,35	7,20	6,62
4 (n=12)	5,19	6,03	7,14	5,36	6,52	6,39	6,12
5 (n=19)	4,88	5,32	6,48	4,84	5,81	5,74	5,51
6 (n=8)	4,94	4,87	5,75	4,26	5,18	5,26	5,04
7 (n=6)	4,83	4,73	5,17	3,03	3,92	4,01	4,28
8 (n=3)	4,90	4,43	5,10	2,34	3,83	3,86	4,08
9 (n=2)	4,85	4,75	4,80	2,20	3,05	2,95	3,77
x	5,03	5,84	7,09	5,33	6,43	6,39	6,04
Medián	5,00	5,80	7,20	5,30	6,70	6,40	6,17
Módusz	5,00	5,00	7,80	4,40	5,20	7,35	6,48
Minimum	4,10	3,80	4,50	1,22	2,70	2,75	3,50
Maximum	6,30	8,40	10,10	8,65	10,30	9,60	8,61
s	0,42	1,06	1,39	1,50	1,62	1,62	1,21
Variancia	0,17	1,13	1,93	2,26	2,64	2,62	1,46
r	-0,3266	0,7686	0,8903	0,9289	0,9093	0,9059	0,9432
r*(P=0,05)	0,2409						
r^2	0,1067	0,5907	0,7926	0,8626	0,8269	0,8206	0,8596
f.t.	lin.	par.	par.	par.	par.	par.	par.

10. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a hozzátartozó zápfogkoronák magasságainak összesített adatai békési őzbakoknál (n=56)

Table 10. Summarized data estimated age based on cement layers and height of molarian teeth crowns at roe deer bucks from Békés County (n=56)

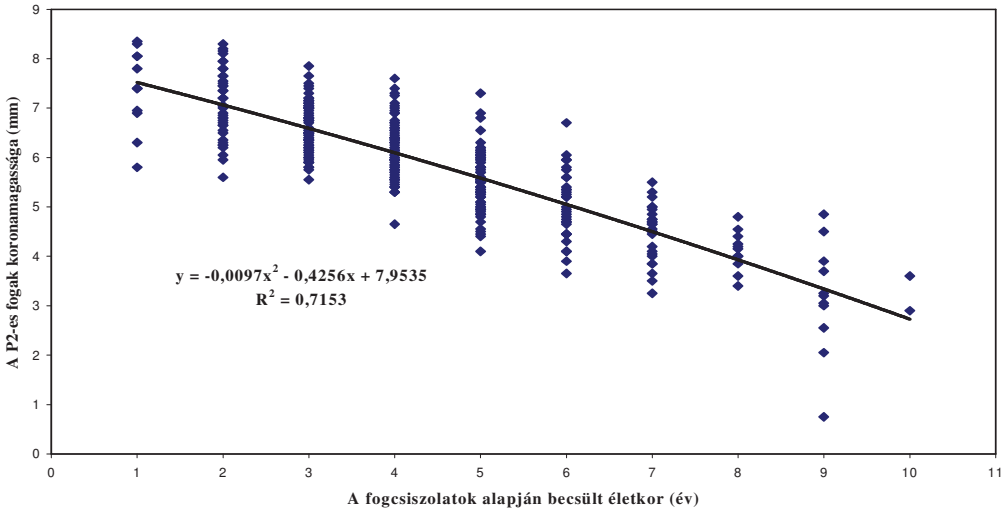
Cement z. kor (év)	**P_1 (mm)**	**P_2 (mm)**	**P_3 (mm)**	**M_1 (mm)**	**M_2 (mm)**	**M_3 (mm)**	**Átlag P_1-M_3 (mm)**
1 (n=7)	4,96	8,18	9,65	7,94	9,26	8,56	8,17
2 (n=5)	4,92	6,94	8,44	7,03	8,51	8,01	7,37
3 (n=6)	5,37	6,51	8,01	6,74	8,01	8,22	7,18
4 (n=10)	5,11	6,17	7,60	6,25	7,47	7,60	6,72
5 (n=7)	5,32	6,20	7,13	5,22	6,23	6,54	6,11
6 (n=7)	5,04	5,65	6,10	4,43	5,54	5,67	5,38
7 (n=9)	5,34	4,91	5,63	3,19	4,74	5,39	4,86
8 (n=3)	4,93	4,32	4,77	2,17	3,30	3,84	3,93
9 (n=2)	5,20	3,77	4,05	1,77	2,73	2,91	3,40
x	5,15	6,07	7,13	5,36	6,63	6,72	6,20
Medián	5,10	6,20	7,45	5,95	7,02	7,25	6,46
Módusz	4,90	6,20	7,45	6,40	7,50	7,10	7,31
Minimum	4,10	3,70	2,60	0,60	2,40	2,30	3,34
Maximum	6,20	8,40	10,30	8,45	9,77	9,26	8,60
s	0,46	1,28	1,66	1,93	1,97	1,68	1,37
Variancia	0,21	1,64	2,74	3,72	3,89	2,84	1,86
r	-0,1285	0,8576	0,8978	0,9438	0,9444	0,9042	0,9519
r*(P=0,05)	0,2616						
r^2	0,0165	0,7355	0,8061	0,8907	0,8919	0,8176	0,9062
f.t.	lin.	par.	par.	par.	par.	par.	par.

A becsült kor és a P_1-es fogak kapcsolata

A P_1 az alsó fogsorban előrébb helyeződik, mint a felső fogsorban, ezért a mandibuláris P_1 koronáján kopás az első életévekben nem jelentkezik. Később is csak a hátulsó részét érinti a kopás, de előfordul az is, hogy hat, nagyon ritkán hétéves korig nem is látható ezen a részen sem kopás. Ezért nem mutatható ki statisztikailag igazolható kapcsolat. A cementzónák száma alapján becsült kor és a P1-es fog koronamagasságának regresszióját az alábbiakban mutatom be (35. ábra).

A becsült kor és a P_2-es fogak kapcsolata

A cementum alapján becsült kor és a P_2-es fog koronamagasságának kapcsolata statisztikailag igazolható. A P_2-es fog az életkor előrehaladásával már folyamatosan kopik. A cementzónák száma alapján becsült kor és a P_2-es fog koronamagasságának regresszióját az alábbiakban ábrázoltam (**36. ábra**).

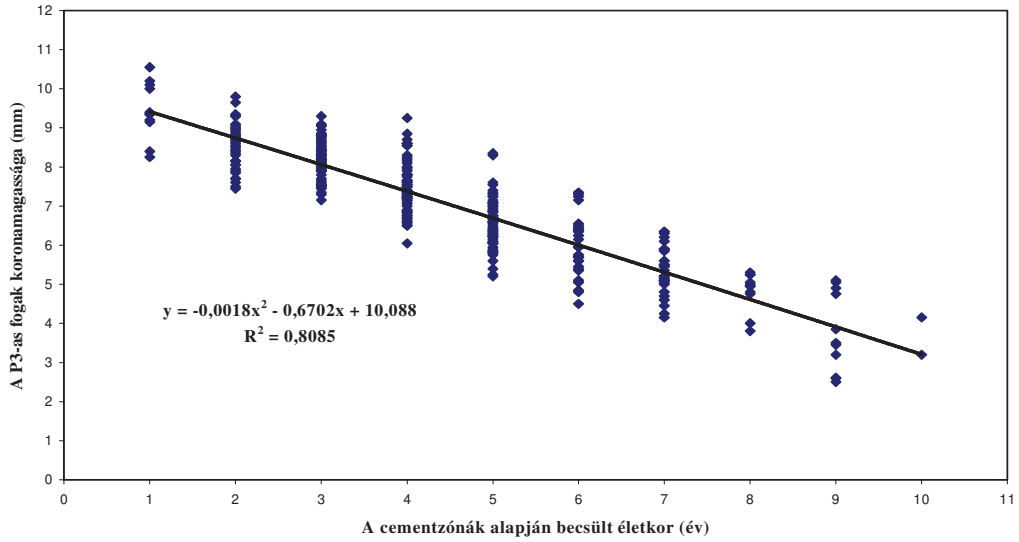


36. ábra: A becsült kor és a P_2-es fogak koronamagasságának regressziója tolnai bakoknál (n=354)

Figure 36. Relationship between age based on cement layer and crown height at P_2 (n=354)

A becsült kor és a P_3-es fogak kapcsolata

A cementum alapján becsült kor és a P_3-as fog koronamagasságának kapcsolata statisztikailag igazolható. Ennek regresszióját az alábbiakban mutatom be (**37. ábra**).

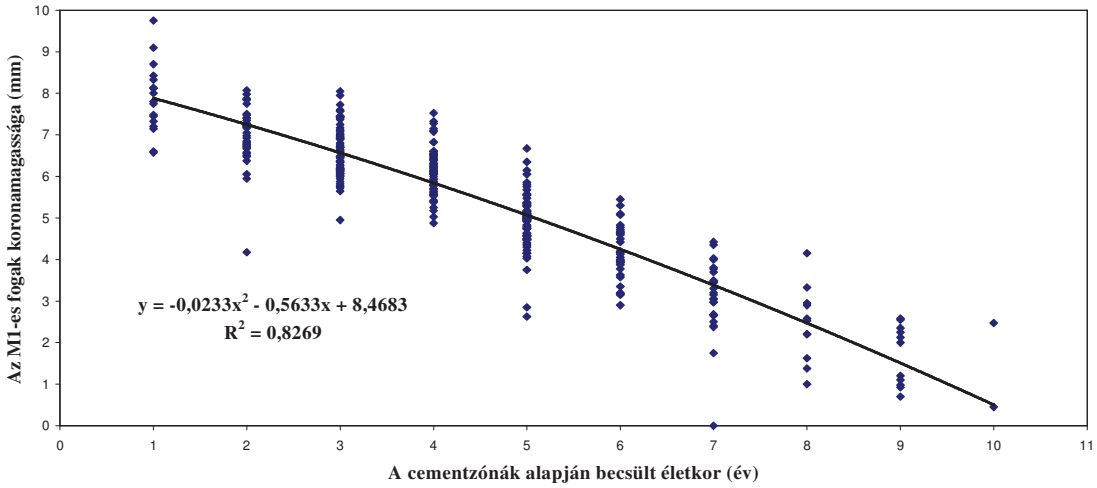


37. ábra: A becsült kor és a P_3-as fogak koronamagasságának regressziója tolnai bakoknál (n=354)

Figure 37. Relationship between age based on cement layer and crown height at P_3 (n=354)

A becsült kor és a M_1-es fogak kapcsolata

Az M_1-es fog a fogsor közepén helyeződik, kopása az összes fog között a legerősebb, a legjobban korrelál az életkorral. A cementum alapján becsült kor és az M_1-es fog koronamagasságának regresszióját az alábbiakban mutatom be (**38. ábra**).

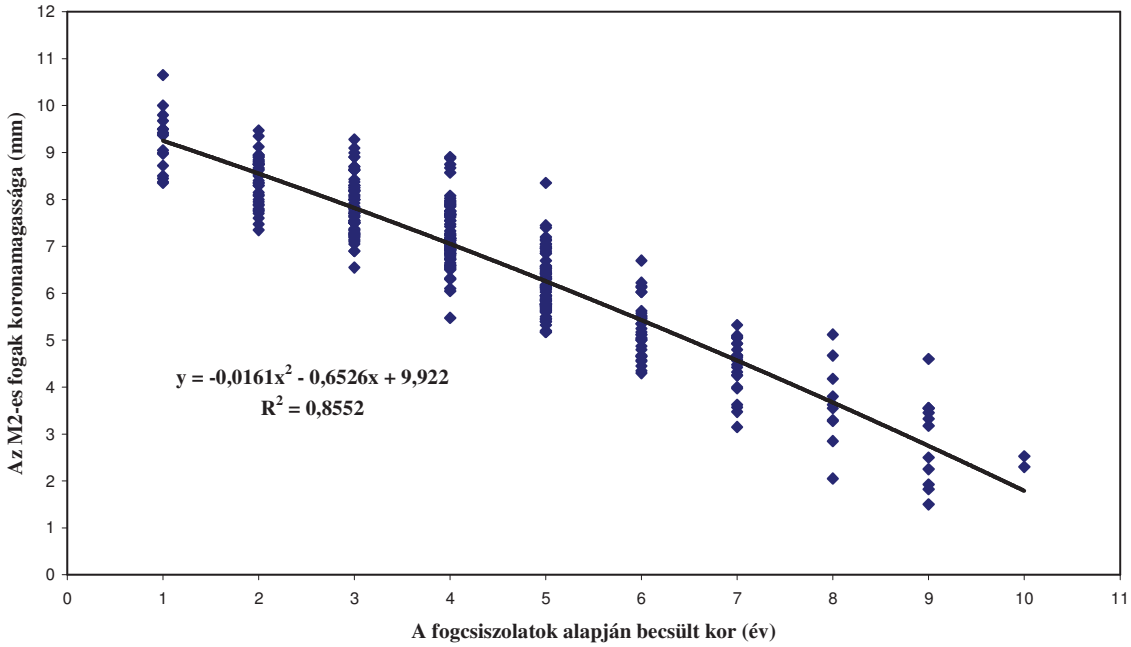


38. ábra: A becsült kor és a M_1-es fogak koronamagasságának regressziója tolnai bakoknál (n=354)

Figure 38. Relationship between age based on cement layer and crown height at M_1 (n=354)

A becsült kor és a M_2-es fogak kapcsolata

A cementzónák száma alapján becsült kor és az M_2-es fog koronamagasságának kapcsolata is igen szoros, gyakorlatilag alig tér el az M_1-es fog adataitól. A cementum alapján becsült kor és az M_2-es fog koronamagasságának regresszióját az alábbiakban mutatom be (**39. ábra**).

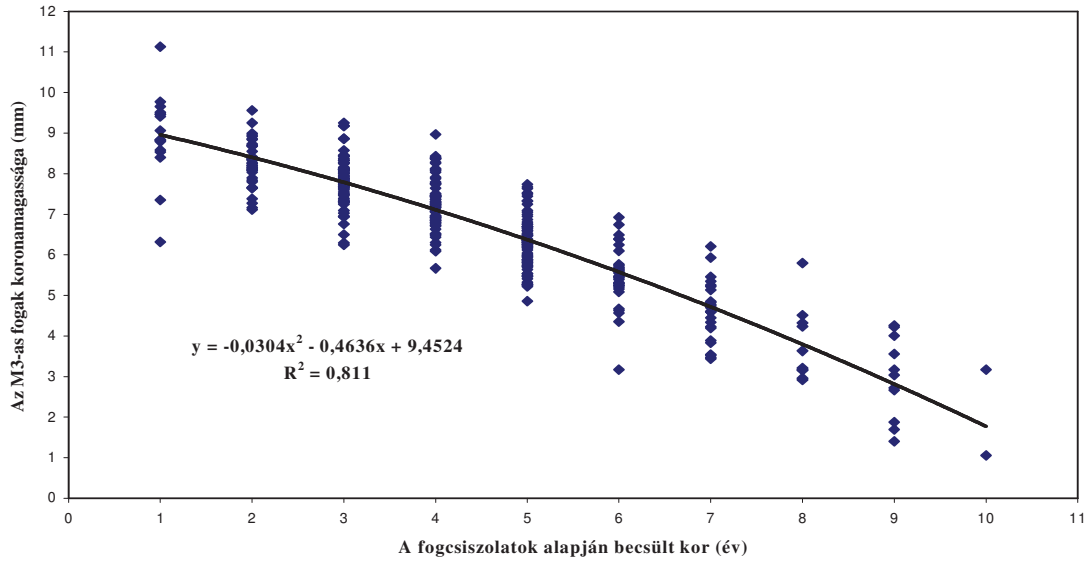


39. ábra: A becsült kor és a M_2-es fogak koronamagasságának regressziója tolnai bakoknál (n=354)

Figure 39. Relationship between age based on cement layer and crown height at M_2 (n=354)

A becsült kor és a M_3-as fogak kapcsolata

Az M_3-as fog koronamagassága is szoros kapcsolatot mutat a cementum alapján becsült korral. Regresszióját az alábbiakban mutatom be (**40. ábra**).



40. ábra: A becsült kor és a M_3-as fogak koronamagasságának regressziója tolnai bakoknál (n=354)

Figure 40. Relationship between age based on cement layer and crown height at M_3 (n=354)

A cementzónák száma alapján becsült kor és az alsó fogsori zápfogak koronamagasság-adatainak kapcsolatát regresszió- és korrelációanalízissel vizsgáltam meg. A cementum alapján becsült kor és az összes zápfog – a P_1 kivételével – esetében a számított korrelációs koefficiens abszolút értéke meghaladja a 95 %-os valószínűség (P=0,05;) mellet a kritikus korrelációs koefficiens érétkét (**7.–10. táblázat**). A legerősebb az összefüggés az összes zápfogak átlagainál tapasztalható, minden minta esetében (r=0,9519; 0,9423; 0,9347; 0,9323). Igen erős összefüggés figyelhető meg az M_1-nél (r=0,9438; 0,9310; 0,9289; 0,9093), az M_2-nél (r=0,9444; 0,9248; 0,9207; 0,9059) és az M_3-nál (r=0,9432; 0,9211; 0,9042; 0,9006) egyaránt. A becsült kor és a moláris fogkoronák magasságának korrelációs koefficiensei hol az egyik, hol a másik fog esetében mutatnak magasabb értéket, de mivel a különbségek elhanyagolhatóak megállapítható, hogy gyakorlatilag azonos szorosságúnak tekinthetőek. A P_3-nál kiszámított korrelációs koefficiensek értékei (r=0,8992; 0,8992; 0,8978; 0,8903) mindegyik mintában meghaladták a P_2-nél számított kofficiensekét (r=0,8597; 0,8576; 0,8458; 0,7686). Az egyik minta esetében nem volt kimutatható kapcsolat a cementzónák alapján becsült kor és a P_1 fogkorona magassága (r=-0,1285) között. A másik három esetben a számított korrelációs koefficiens értékei meghaladták a számított kritikus együttható értékeit (r=-0,3266; -0,2412; -0,2394), de ezek a koefficiensek annyira alacsonyak, hogy gyakorlatilag nem tájékoztatnak az életkorról.

Az adatok értékeléséből, a számított statisztikai jellemzőkből és az ábrákból levonható az a következtetés, hogy a mandibuláris zápfogak koronamagasságai igen jól mutatják a kor előrehaladását. A fog koronamagasságát befolyásolják az individuális adottságok (pl.: fogkeménység) és a környezeti tényezők fogkopásgyorsító – mérséklő hatásai (pl.: talaj jellemzők: homok – lösz, Ca-ban szegény – Ca-ban gazdag). A fogkorona magasságának adatai alapján életkort évre pontosan megbecsülni csak kis valószínűségű értékek mellett lehet, de az életkorról jó tájékoztatást nyújt.

7.9. A cementzónák alapján becsült kor és az I1-es fogak kapcsolata

A cementzónák alapján becsült kor és az I_1-es fogak kapcsolatát 468 őzbak és 90 őzsuta adatainak feldolgozásával vizsgáltam. A cementum alapján becsült kor és az I_1-es fogak összesített adatait az alábbiakban mutatom be (**11–14. táblázat**).

A korrelációs koefficiens számított értékének abszolút értéke minden esetben meghaladja a kritikus korrelációs koefficiens értékét 95 %-os megbízhatósági szint (P=0,05; DF=36) mellett. Így a cementum alapján becsült kor és a fogkorona paraméterei között statisztikailag igazolható kapcsolat van.



11. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és az I_1-es fogak összesített adatai tolnai őzbakoknál (n=339)

Table 11: Summarized data estimated age based on cement layers and parameter of incisors at roe deer bucks from Tolna County (n=339)

Cement z. kor (év)	I_1 koronamagas-ság (mm)	I_1 nyakhossz (mm)	I_1 korona/nyak	I_1 kopott rész (mm)	I_1 korona belső hossza (mm)	I_1 korona kopott/belső (mm)
1 (n=17)	7,40	5,89	1,56	0,64	7,16	0,09
2 (n=37)	6,82	4,97	1,41	1,29	6,58	0,24
3 (n=67)	6,55	5,05	1,31	1,52	6,37	0,26
4 (n=68)	6,23	5,21	1,21	1,75	6,11	0,30
5 (n=72)	5,67	5,32	1,09	1,98	5,76	0,36
6 (n=31)	5,22	5,45	0,98	2,25	5,39	0,44
7 (n=25)	4,08	5,92	0,74	2,66	4,68	0,65
8 (n=10)	3,62	6,11	0,64	2,88	4,24	0,74
9 (n=10)	3,03	6,19	0,56	2,91	4,07	0,77
10 (n=2)	0,77	8,22	0,10	3,15	3,15	1,00
x	5,84	5,29	1,17	1,84	6,18	0,35
Medián	6,10	5,20	1,17	1,75	6,45	0,29
Módusz	6,05	5,40	1,40	1,50	6,50	1,00
Minimum	0	2,85	0	0,30	3,00	0,04
Maximum	8,25	9,35	5,05	4,10	8,40	1,00
s	1,46	0,80	0,43	0,72	1,37	0,22
Variancia	2,12	0,64	0,18	0,51	1,88	0,05
r	0,7323	0,4920	0,7048	0,7199	0,7092	0,7548
r*(P=0,05)	0,1779					
r^2	0,5363	0,2421	0,4968	0,5182	0,5030	0,5697
f.t.	par.	par.	par.	par.	par.	par.

12. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és az I_1-es fogak összesített adatai tolnai őzsutáknál (n=90)

Table 12: Summarized data estimated age based on cement layers and parameter of incisors at female deer from Tolna County (n=90)

Cement z. kor (év)	I_1 koronamagas-ság (mm)	I_1 nyakhossz (mm)	I_1 korona/nyak	I_1 kopott rész (mm)	I_1 korona belső hossza (mm)	I_1 korona kopott/belső (mm)
0,5 (n=17)	7,78	3,49	2,12	0,34	7,53	0,1
1,5 (n=12)	7,27	4,42	1,75	1,02	7,25	0,14
2,5 (n=11)	6,71	4,34	1,60	1,35	6,88	0,20
3,5 (n=14)	6,54	4,69	1,41	1,69	6,48	0,7
4,5 (n=10)	5,96	4,79	1,27	2,03	5,83	0,36
5,5 (n=10)	5,76	4,72	1,24	2,18	5,81	0,38
6,5 (n=2)	4,37	5,25	0,85	2,92	4,10	0,76
7,5 (n=9)	3,31	5,57	0,70	2,91	4,19	0,75
8,5 (n=2)	3,2	6,37	0,49	3,13	3,90	0,81
x	6,18	4,54	1,51	1,69	5,79	0,34
Medián	6,50	4,55	1,41	1,65	5,90	0,26
Módusz	6,40	4,70	1,23	1,60	6,70	1
Minimum	0	1,70	0,13	0,2	3,20	0,02
Maximum	8,90	6,85	4,82	3,6	8,10	1
s	1,74	0,94	0,70	,96	1,14	0,28
Variancia	3,03	0,89	0,50	0,93	1,30	0,08
r	0,8564	0,7046	0,8371	0,8790	0,8536	0,8101
r*(P=0,05)	0,2050					
r^2	0,7335	0,4964	0,7007	0,7727	0,7285	0,6562
f.t.	par.	par.	par.	par.	par.	par.

13. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és az I_1-es fogak összesített adatai lajtai őzbakoknál (n=73)

Table 13: Summarized data estimated age based on cement layers and parameter of incisors at roe deer bucks from Hanság (n=73)

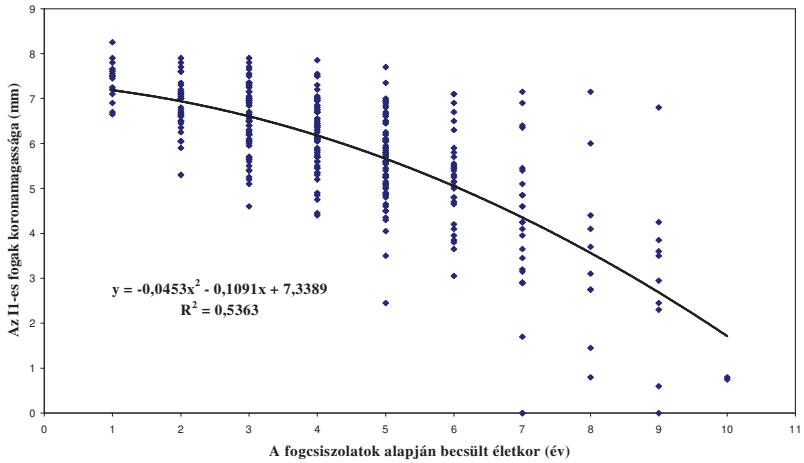
Cement z. kor (év)	I_1 koronamagasság (mm)	I_1 nyakhossz (mm)	I_1 korona/nyak	I_1 kopott rész (mm)	I_1 korona belső hossza (mm)	I_1 korona kopott/belső (mm)
1 (n=9)	6,88	5,03	1,39	1,43	6,76	0,25
2 (n=7)	6,64	4,93	1,37	1,41	6,43	0,23
3 (n=13)	5,98	5,31	1,15	1,91	6,22	0,31
4 (n=9)	5,90	5,51	1,09	2,14	6,00	0,37
5 (n=18)	5,39	5,61	0,97	2,06	5,55	0,40
6 (n=7)	4,93	5,43	0,84	2,71	5,17	0,59
7 (n=5)	4,94	5,86	0,71	2,70	4,74	0,64
8 (n=3)	3,77	6,30	0,62	2,70	3,87	0,72
9 (n=1)	5,40	5,60	0,96	2,60	5,60	0,46
x	5,74	5,44	1,09	2,04	5,89	0,39
Medián	5,90	5,40	1,07	1,90	6,15	0,34
Módusz	6,60	5,40	1,12	1,60	6,30	0,18
Minimum	2,80	4,20	0,41	0,80	2,90	0,05
Maximum	8,10	7,10	1,76	3,70	7,95	1
s	1,30	0,72	0,32	0,67	1,05	0,21
Variancia	1,70	0,51	0,10	0,44	1,09	0,05
r	0,5487	0,3979	0,6700	0,6002	0,6056	0,6001
r*(P=0,05)	0,2274					
r^2	0,3011	0,1583	0,4489	0,3602	0,3668	0,3601
f.t.	par.	par.	par.	par.	par.	par.

14. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és az I_1-es fogak összesített adatai békési őzbakoknál (n=56)

Table 14: Summarized data estimated age based on cement layers and parameter of incisors at roe deer bucks from Békés County (n=56)

Cement z. kor (év)	I_1 koronamagasság (mm)	I_1 nyakhossz (mm)	I_1 korona/nyak	I_1 kopott rész (mm)	I_1 korona belső hossza (mm)	I_1 korona kopott/belső (mm)
1 (n=7)	7,57	4,76	1,59	0,86	7,09	0,12
2 (n=5)	6,82	5,09	1,34	0,97	6,44	0,15
3 (n=6)	6,60	5,12	1,37	1,32	6,12	0,22
4 (n=10)	6,31	4,97	1,28	1,65	6,02	0,27
5 (n=7)	6,24	5,53	1,16	2,01	5,89	0,35
6 (n=7)	5,77	5,56	1,04	1,92	5,80	0,34
7 (n=9)	5,59	5,44	1,03	2,51	4,86	0,53
8 (n=3)	3,62	6,07	0,61	2,63	4,28	0,63
9 (n=2)	2,95	6,05	0,49	2,35	4,10	0,60
x	6,09	5,29	1,18	1,75	5,81	0,33
Medián	6,45	5,17	1,15	1,80	59,	0,30
Módusz	7,00	5,00	1,15	1,90	6,40	0,15
Minimum	2,70	3,30	0,43	0,60	3,35	0,09
Maximum	7,65	7,30	2,18	3,80	7,50	0,82
s	1,28	0,71	0,33	0,72	0,98	0,18
Variancia	1,63	0,50	0,11	0,51	0,95	0,03
r						
r*(P=0,05)	0,2593					
r^2	0,6002	0,2143	0,5895	0,6277	0,6265	0,6858
f.t.	par.	par.	par.	par.	par.	par.

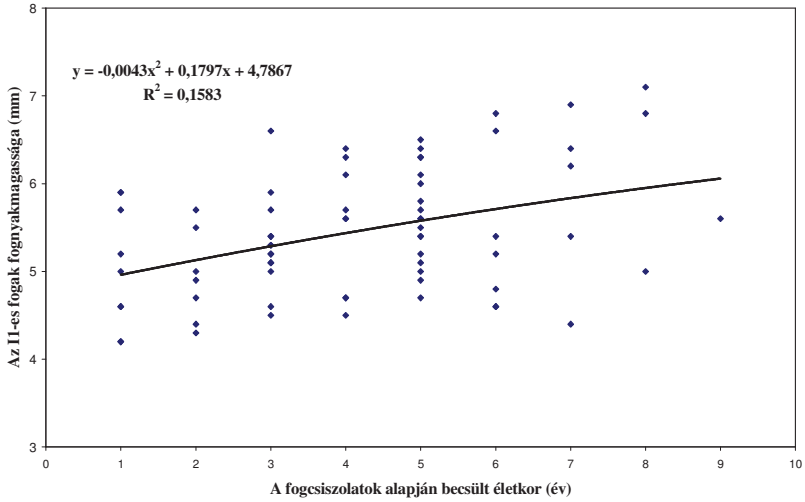
A cementzónák alapján becsült kor és az I_1-es fogak koronamagasságának regresszióját a tolnai bakok példáján az alábbiakban mutatom be (**41. ábra**). A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,8564; 0,7747; 0,7323; 0,5847) az őzsutáknál szoros, a bakoknál szoros, közepes és gyenge összefüggés is kimutatható volt a különböző élőhelyeken, annak ellenére, hogy az adatok érdemben nem tértek el egymástól.



41. ábra: A becsült kor és az I_1-es fogak koronamagasságának regressziója tolnai bakoknál (n=339)

Figure 41: The relationship between estimated age based on cement layers and height of I_1 crowns at roe deer buck from Tolna Country (n=339)

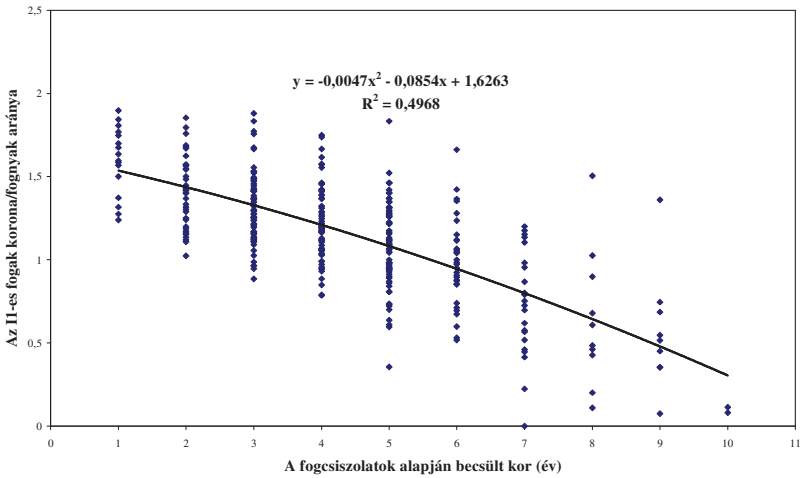
A cementzónák alapján becsült kor és az I_1-es fogak fognyakhosszának regresszióját az alábbiakban ábrázoltam (**42. ábra**). A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,7046; 0,6007; 0,4921; 0,4629) közepes és gyenge, de igazolható összefüggést mutat.



42. ábra: A becsült kor és az I_1-es fogak fognyakmagasságának regressziója tolnai bakoknál (n=339)

Figure 42: The relationship between estimated age based on cement layers and height of I_1 necks at roe deer buck from Tolna Country (n=339)

A cementrétegek alapján becsült kor és az I_1-es fogak fogkorona/fognyakhosszának regresszióját az alábbiakban mutatom be (**43. ábra**).

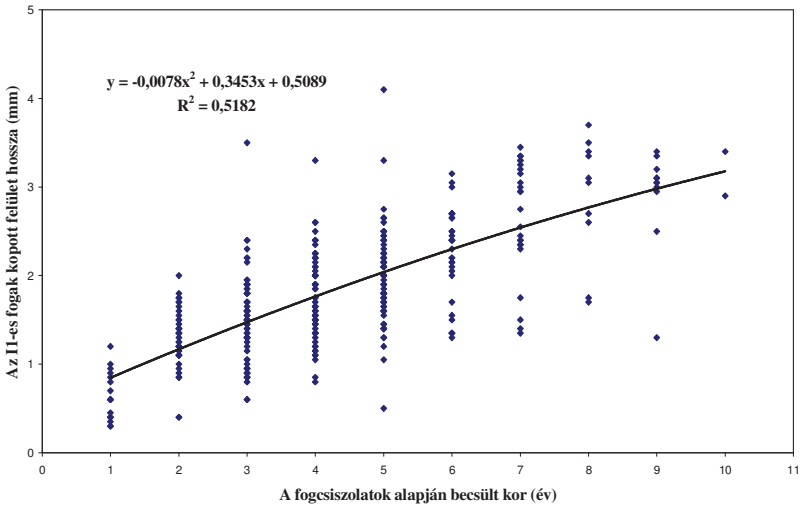


43. ábra: A becsült kor és az I_1-es fogakkorona/fognyakmagasság arányának regressziója tolnai bakoknál (n=339)

Figure 43: The relationship between estimated age based on cement layers and rates height of I_1 crowns/ height of I_1 necks at roe deer buck from Tolna Country (n=339)

A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,8368; 0,7678; 0,7048; 0,6700) közepes és gyenge, statisztikailag igazolható összefüggést mutat. A fogkorona és a fognyak arányának korrelációs koefficiens értékei kisebbek, mint a fogkoronáéi, így megállapítható, hogy a fogkorona/fognyak arány értékének ismerete nem tájékoztat jobban a korról, mintha csak a fogkorona hosszát vesszük figyelembe.

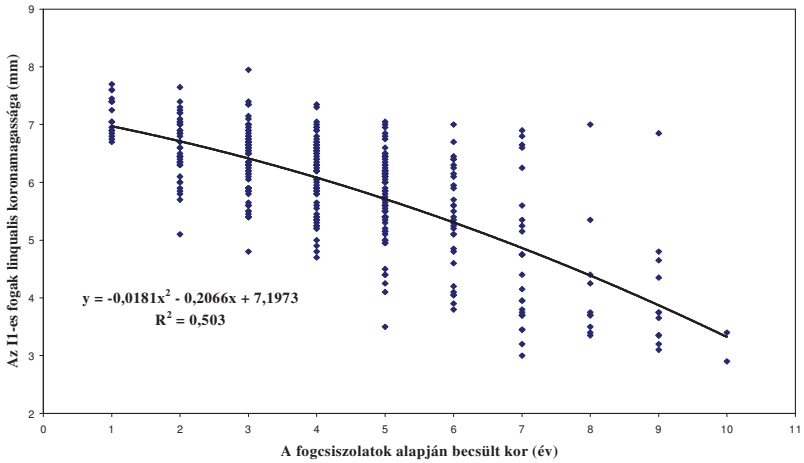
A cementrétegek alapján becsült kor és az I_1-es fogak lingualis felületén kialakult kopott rész hosszának regresszióját az alábbiakban ábrázoltam (**44. ábra**). A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,8790; 0,7923; 0,7199; 0,6002) az őzsutáknál erős, a bakoknál közepes és gyenge, statisztikailag igazolható összefüggést mutat. Ha az őzsuták esetében kihagyjuk a fél évesek adatait, úgy ott is közepes erősségű összefüggést kaptunk.



44. ábra: A becsült kor és az I_1-es fogak lingualis kopott felület hosszának regressziója tolnai bakoknál (n=339)

Figure 44: The relationship between estimated age based on cement layers and worn part of facies lingualis at roe deer buck from Tolna Country (n=339)

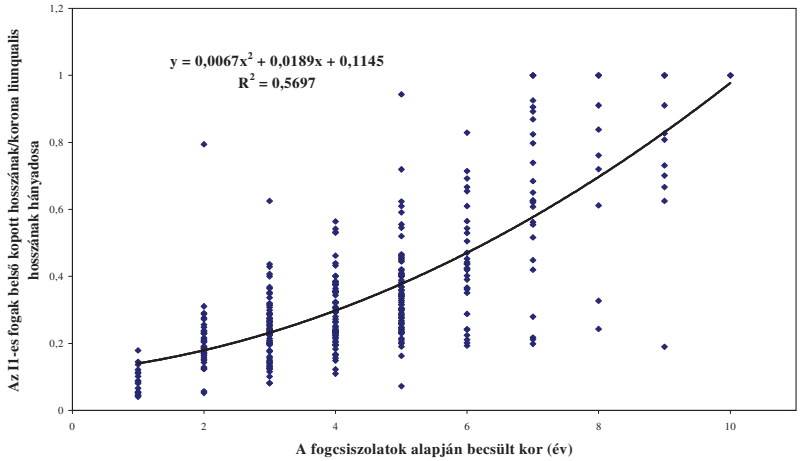
A becsült kor és az I_1-es fogak lingualis koronamagasságának regresszióját az alábbiakban mutatom be (**45. ábra**). A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,8535; 0,7915; 0,7092; 0,5717) hasonlóan a I_1-es fogak lingualis felületén kialakult kopott rész hosszának regressziójához a sutáknál erős, a bakoknál közepes és gyenge, statisztikailag igazolható összefüggést mutat. A suták adataiból, ha elhagyjuk a félévesek értékeit, úgy a bakok adataihoz közelítő, közepes erősségű regressziót kapunk.



45. ábra. A becsült kor és az I_1-es fogak lingualis koronamagasságának regressziója tolnai bakoknál (n=339)

Figure 45: The relationship between estimated age based on cement layers and facies lingualis at roe deer buck from Tolna Country (n=339)

A cementrétegek alapján becsült kor és az I_1-es fogakon kialakult kopott rész és a korona egész nyelvi felületének arányának regresszióját az alábbiakban ábrázoltam (**46. ábra**). A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,8201; 0,8101; 0,7548; 0,6001) közepes és gyenge, de statisztikailag igazolható regressziót mutat. A korrelációs koefficiensek értéke a mintákban felerészt kismértékű emelkedést, felerészt kismértékű csökkenést mutat az I_1-es fogak lingualis felületén kialakult kopott rész hosszának vonatkozó értékeihez képest, így megállapítható, hogy az I_1-es fogakon kialakult kopott rész és a korona egész nyelvi felületének aránya nem mutat pontosabban az életkort, mintha csak a kopott rész hosszadatait vizsgáljuk.



46. ábra. A becsült kor és az I_1-es fogak lingualis felületén kialakult kopott rész/ koronamagasság regressziója tolnai bakoknál (n=339)

Figure 46: The relationship between estimated age based on cement layers and index based on worn part of facies lingualis/total length of facies linguinalis at roe deer buck from Tolna Country (n=339)

A fentiek alapján megállapítható, hogy a *metszőfogak egyetlen hosszúsági paramétere sem mutat olyan szoros regressziót, hogy az életkorról egzakt tájékoztatást nyújtson.*

a. A fogszög vizsgálata

A cementrétegek alapján becsült kor és az I_1-es fog szögállásának kapcsolatát 566 adatpár segítségével vizsgáltam meg. A felvett adatok összesítését és feldolgozását az alábbiakban mutatom be (**15-17. táblázat**).

15. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és az I_1-es fogszög kapcsolata őzbakoknál

Table 15: Summarized data estimated age based on cement layers and angle of incisors at roe deer bucks

Cement z. kor (év)	**Tolnai bakok** (n=345)	**Lajtai bakok** (n=77)	**Békési bakok** (n=56)
	I_1 fogszög (^{o})		
1	54,76 (n=17)	60,22 (n=9)	55,29 (n=7)
2	56,56 (n=39)	54,43 (n=7)	56,40 (n=5)
3	55,98 (n=69)	57,80 (n=15)	58,17 (n=6)
4	57,31 (n=68)	58,54 (n=11)	54,00 (n=10)
5	59,24 (n=73)	57,94 (n=18)	58,61 (n=7)
6	59,24 (n=31)	60,05 (n=8)	50,79 (n=7)
7	60,08 (n=25)	60,60 (n=5)	57,67 (n=9)
8	60,90 (n=10)	64,67 (n=3)	60,67 (n=3)
9	62,18 (n=11)	65,00 (n=1)	62,50 (n=2)
10	57,00 (n=2)	-	-
x	57,87	58,74	56,25
Medián	58,00	59,00	58,00
Módusz	54,00	59,00	58,00
Minimum	42,00	44,00	41,00
Maximum	74,00	68,00	68,00
s	5,58	5,03	5,30
Variancia	31,08	25,30	28,10
r	0,2844	0,1393	0,1063
r*(P=0,05)	0,1779	0,2216	0,2593
r^2	0,0809	0,0194	0,0113
f.t.	log.	log.	log.

16. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és az I_1-es fogszög kapcsolata őzsutáknál

Table 16: Summarized data estimated age based on cement layers and angle of incisors at female roe deer

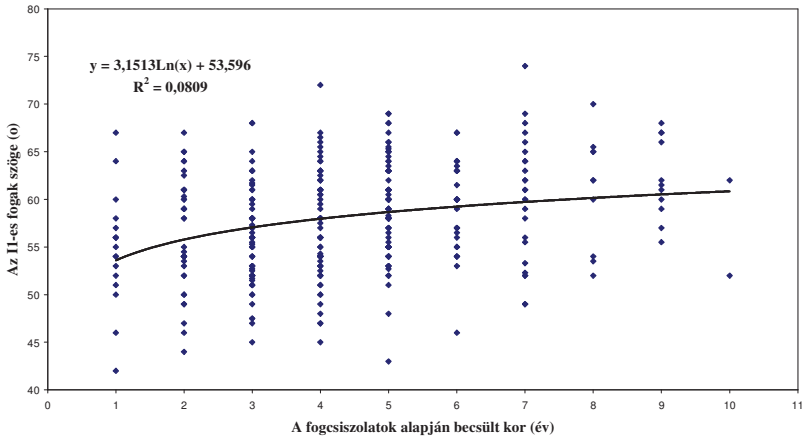
Cement z. kor (év)	**I_1 fogszög (^{o}) tolnai őzsutáknál** (n=88)
0,5 (n=16)	45,94
1,5 (n=12)	51,33
2,5 (n=12)	50,91
3,5 (n=9)	53,44
4,5 (n=13)	47,38
5,5 (n=10)	50,80
6,5 (n=3)	58,33
7,5 (n=9)	56,78
8,5 (n=3)	54,33
9,5 (n=1)	64,00
x	50,91
Medián	51,00
Módusz	51,00
Minimum	33,00
Maximum	71,00
s	7,03
Variancia	49,46
r	0,3755
r*(P=0,05)	0,2074
r^2	0,1410
f.t.	log.

17. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és az I_1-es fogszög kapcsolatának statisztikai jellemzői őzsutáknál a félévesek kihagyásával

Table 17: Summarized data estimated age based on cement layers and angle of incisors at female roe deer missed half years olds

Cement z. kor (év)	**I_1 fogszög (^{o}) tolnai őzsutáknál a félévesek kihagyásával** (n=72)
x	52,01
Medián	51,00
Módusz	50,00
Minimum	38,00
Maximum	71,00
s	6,24
Variancia	39,00
r	0,2156
r*(P=0,05)	0,2290
r^2	0,0465
f.t.	log.

A cementum alapján becsült kor és a fogszög kapcsolatát jellemző korrelációs koefficiens számított értéke a bakok esetében csak a tolnai mintában és csak igen kis mértékben (r=0,2844) haladja meg a kritikus értéket, ahol a mintaelemszám is igen magas (n=345). A másik két minta korrelációs koefficiense (r=0,1393; 0,1063) nem éri el a 95%-os megbízhatóság mellett a kritikus korrelációs koefficiens értékét, így ezekben az esetekben statisztikailag igazolható kapcsolat nem mutatható ki. A suták adatait vizsgálva megállapítható, hogy kis mértékben meghaladja a számított korrelációs koefficiens (r=0,3755) a kritikus táblázati értéket, így gyenge statisztikailag igazolható kapcsolat megállapítható. A számításokat elvégeztem a fél évesek kihagyásával is, és ebben az esetben a korrelációs koefficiens (r=0,2156) már alatta marad a kritikus értéknek. Ebből levonható az a következtetés, hogy a suták esetében egy éves kor után nem növekszik statisztikailag kimutatható módon az I_1-es fogak szöge. A becsült kor és az I_1-es fogak szögének regresszióját az alábbiakban mutatom be (**47. ábra)** a tolnai bakok mintáján.



47. ábra: A becsült kor és az I_1-es fogak szögének regressziója tolnai bakoknál (n=345)
Figure 47: Relationship between estimated age based on cement layers and angle of incisors at roe deer buck from Tolna Country (n=345)

b. A cementzónák alapján becsült kor és a fogsorhossz kapcsolata

A cementum alapján becsült kor és a mandibuláris fogsorhossz kapcsolatának vizsgálatát 498 őzbak és 127 őzsuta adatai alapján végeztem el, melynek eredményeit az alábbiakban mutatom be (**18-20. táblázat**).

18. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a mandibuláris fogsorhossz kapcsolata őzbakoknál

Table 18: Summarized data estimated age based on cement layers and length of mandible dentures at roe deer bucks

Cement z. kor (év)	**Tolnai bakok** (n=354)	**Lajtai bakok** (n=89)	**Békési bakok** (n=55)
	Mandibuláris fogsorhossz (mm)		
1	69,32 (n=17)	67,15 (n=10)	68,46 (n=7)
2	67,05 (n=39)	67,09 (n=9)	67,65 (n=5)
3	66,87 (n=70)	66,92 (n=16)	67,38 (n=6)
4	66,59 (n=70)	65,19 (n=12)	66,41 (n=10)
5	65,08 (n=76)	65,63 (n=19)	66,05 (n=7)
6	64,12 (n=32)	65,70 (n=9)	64,74 (n=7)
7	64,38 (n=25)	64,70 (n=6)	65,78 (n=9)
8	63,42 (n=11)	63,30 (n=3)	64,02 (n=3)
9	62,09 (n=11)	64,30 (n=2)	63,90 (n=1)
10	64,37 (n=2)	-	-
x	65,79	65,86	66,31
Medián	65,90	65,95	66,35
Módusz	65,20	64,90	68,80
Minimum	38,63	60,10	62,70
Maximum	73,80	71,30	71,05
s	3,01	2,37	2,16
Variancia	9,03	5,62	4,65
r	0,5411	0,4301	0,5763
r*(P=0,05)	0,1779	0,2062	0,2593
r^2	0,2928	0,1850	0,3321
f.t.	par.	par.	par.

19. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a mandibuláris fogsorhossz kapcsolata őzsutáknál

Table 19: Summarized data estimated age based on cement layers and length of mandible dentures at female roe deer

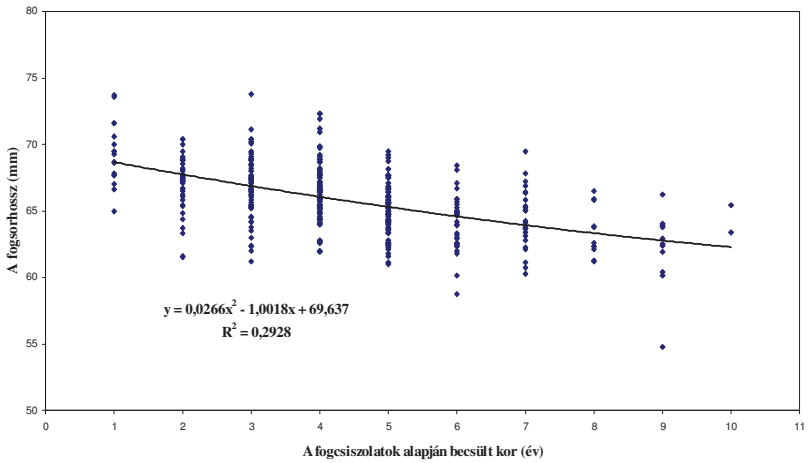
Cement z. kor (év)	**Mandibuláris fogsorhossz tolnai őzsutáknál (mm)** (n=127)
0,5 (n=37)	56,59
1,5 (n=17)	66,70
2,5 (n=18)	66,48
3,5 (n=11)	67,03
4,5 (n=14)	65,90
5,5 (n=12)	64,00
6,5 (n=2)	64,80
7,5 (n=9)	65,37
8,5 (n=5)	62,75
9,5 (n=2)	62,30
x	63,06
Medián	64,80
Módusz	64,80
Minimum	50,50
Maximum	72,40
s	5,43
Variancia	29,50
r	0,6492
r*(P=0,05)	
r^2	0,4215
f.t.	par.

20. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a mandibuláris fogsorhossz kapcsolatának statisztikai jellemzői őzsutáknál a félévesek kihagyásával

Table 20. Summarized data estimated age based on cement layers and length of mandible dentures at female roe deer missed half years old

Cement z. kor (év)	**Mandibuláris fogsorhossz tolnai őzsutáknál a félévesek kihagyásával (mm)** (n=90)
x	65,89
Medián	66,20
Módusz	64,80
Minimum	58,90
Maximum	72,40
s	2,51
Variancia	6,30
r	0,4195
r*(P=0,05)	
r^2	0,1760
f.t.	par.

A bakok esetében a korrelációs koefficiensek abszolút értéke (r=0,5763; 0,5411; 0,4301) mindhárom esetben meghaladta a kritikus értéket, így a cementzónák alapján becsült kor és a fogsorhosszak között 95 %-os megbízhatóság mellett gyenge kapcsolat (P=0,05) igazolható a vizsgált minták alapján. A suták teljes adatsorát vizsgálva kismértékben magasabb korrelációs koefficienst (r=0,6492) számítottam ki. A félévesek adatainak elhagyásával ugyanezen érték már csak r=0,4195. A cementzónák száma alapján becsült kor és a mandibuláris fogsorhossz kapcsolatát az alábbiakban mutatom be a tolnai bakok mintáján (**48. ábra**).



48. ábra. A becsült kor és a fogsorhossz regressziója tolnai bakoknál (n=354)

Figure 48: Relationship between age based on cement layer and length of mandible dentures at roe deer bucks (n=354)

c. A cementrétegek alapján becsült kor és a foghíjas szélhosszának kapcsolata

A cementrétegek alapján becsült kor és a foghíjas szél hosszának kapcsolatát 433 őzbak és 129 őzsuta esetében vizsgáltam meg. Az adatokat összesítve és értékelve az alábbiakban mutatom be (**21-23. táblázat**).

21. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a foghézag hosszának kapcsolata őzbakoknál

Table 21: Summarized data estimated age based on cement layers and length of diasthema at roe deer bucks

Cement z. kor (év)	**Tolnai bakok** (n=350)	**Lajtai bakok** (n=83)
	Diasthema hossz (mm)	
1	39,36 (n=17)	40,47 (n=10)
2	42,11 (n=39)	41,73 (n=9)
3	42,31 (n=71)	41,32 (n=16)
4	43,19 (n=70)	41,53 (n=11)
5	42,79 (n=74)	42,14 (n=18)
6	43,35 (n=31)	42,39 (n=9)
7	43,43 (n=25)	43,83 (n=6)
8	42,18 (n=11)	43,33 (n=3)
9	44,41 (n=10)	43,90 (n=1)
10	43,37 (n=2)	-
x	42,66	1,87
Medián	42,75	42,00
Módusz	42,70	42,30
Minimum	30,30	37,50
Maximum	49,90	49,30
s	2,72	2,25
Variancia	7,40	5,04
r	0,2811	0,3338
r*(P=0,05)	0,1779	0,2135
r^2	0,0790	0,1114
f.t.	log.	log.

22. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a mandibuláris fogsorhossz kapcsolata őzsutáknál

Table 22: Summarized data estimated age based on cement layers and length of diasthema at female roe deer

Cement z. kor (év)	**A diasthemahossz tolnai őzsutáknál (mm)** (n=129)
0,5 (n=38)	34,88
1,5 (n=16)	39,49
2,5 (n=17)	41,88
3,5 (n=11)	42,03
4,5 (n=15)	41,88
5,5 (n=13)	41,92
6,5 (n=3)	44,88
7,5 (n=10)	41,82
8,5 (n=4)	42,09
9,5 (n=2)	41,32
x	39,60
Medián	4,20
Módusz	36,60
Minimum	21,93
Maximum	46,85
s	4,11
Variancia	16,91
r	0,7337
r*(P=0,05)	0,5383
r^2	0,4215
f.t.	log.

23. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a mandibuláris fogsorhossz kapcsolatának statisztikai jellemzői őzsutáknál a félévesek kihagyásával

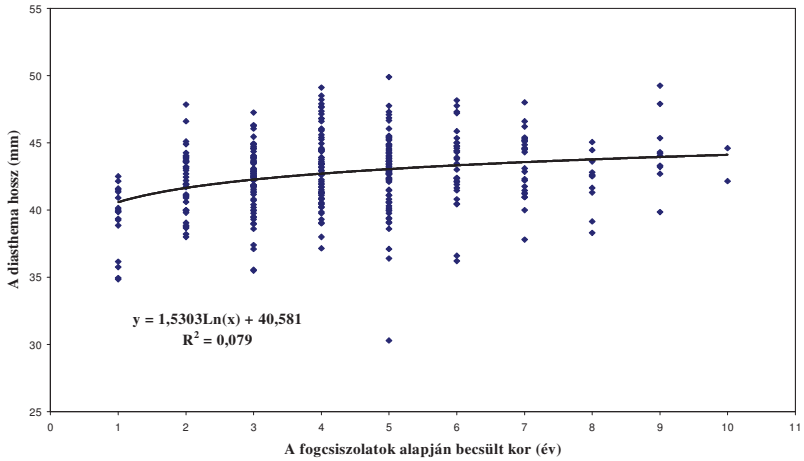
Table 23: Summarized data estimated age based on cement layers and length of diasthema at female roe deer missed half years old

Cement z. kor (év)	**A diasthemahossz tolnai őzsutáknál a félévesek kihagyásával (mm)** (n=90)
x	41,57
Medián	41,70
Módusz	40,60
Minimum	33,05
Maximum	46,85
s	2,68
Variancia	7,18
r	0,2866
r*(P=0,05)	0,2050
r^2	0,0821
f.t.	log.

A bakok esetében a számított korrelációs koefficiens értéke (r=0,3338; 0,2811) meghaladja a kritikus korrelációs koefficiens értékét. Így a cementum alapján becsült kor és a foghézag hossza között statisztikailag igazolható gyenge kapcsolat van a bakoknál. A suták teljes adatsora alapján számított korrelációs koefficiens értéke (r=0,7337) közepes erősségű kapcsolatra utal. A félévesek kihagyásával számított (r=0,2866) értéke jóval alacsonyabb, a bakokéhoz

hasonló érték. A becsült kor és a diasthema hossz regresszióját az alábbiakban mutatom be (**49. ábra**).

d. A cementrétegek alapján becsült kor és a szemlencse tömegének kapcsolata



49. ábra. A fogcsiszolatok alapján becsült kor és a diasthema regressziója (n=350)
Figure 49: The relationship between estimated age based on cement layers and length of diasthema at roe deer buck from Tolna Country (n=339)

A cementrétegek alapján becsült kor és a szemlencse tömegének kapcsolatát 86 őzbak és 127 őzsuta esetében volt lehetőségem vizsgálni. A fogcsiszolatok alapján becsült kor és a szemlencse nedves, 60 ^{o}C-on és 105 ^{o}C-on szárított tömegének adatait és az adatsorok főbb statisztikai jellemzőit az alábbiakban mutatom be (**24-25. táblázat**).

24. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a szemlencse tömegének kapcsolata őzbakoknál
Table 24: Summarized data estimated age based on cement layers and weight of dry eye lenses at roe deer bucks

Cement z. kor (év)	**A szemlencse tömege (mg) őzbakoknál (n=86)**		
	105 ^{o}C	**60 ^{o}C**	**nedves**
1 (n=10)	310	350	952
2 (n=9)	295	340	946
3 (n=16)	334	379	1051
4 (n=12)	314	350	1014
5 (n=19)	347	390	1048
6 (n=9)	330	384	1035
7 (n=6)	330	426	996
8 (n=3)	354	421	1052
9 (n=2)	292	318	953
x	326	374	1015
Medián	323	255	1011
Módusz	315	413	1111
Minimum	168	187	534

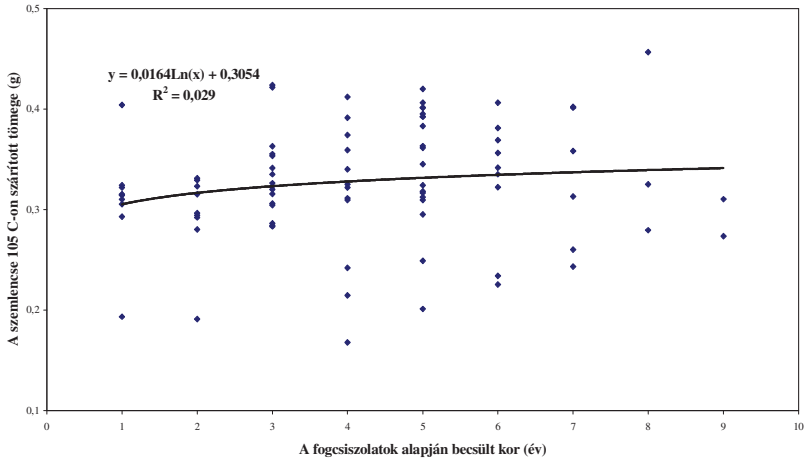
A 24. táblázat folytatása
Table 24 continued

Cement z. kor (év)	A szemlencse tömege (mg) őzbakoknál (n=86)		
	105 °C	**60 °C**	**nedves**
Maximum	457	865	1727
s	58	97	183
Variancia	3364	9409	33489
r	0,1703	0,1738	0,1752
r*(P=0,05)	0,2100		
r^2	0,0290	0,0302	0,0307
f.t.	log.	log.	log.

25. táblázat: A cementzónák alapján becsült kor és a szemlencse tömegének kapcsolata őzsutáknál
Table 25: Summarized data estimated age based on cement layers and weight of dry eye lenses at female roe deer

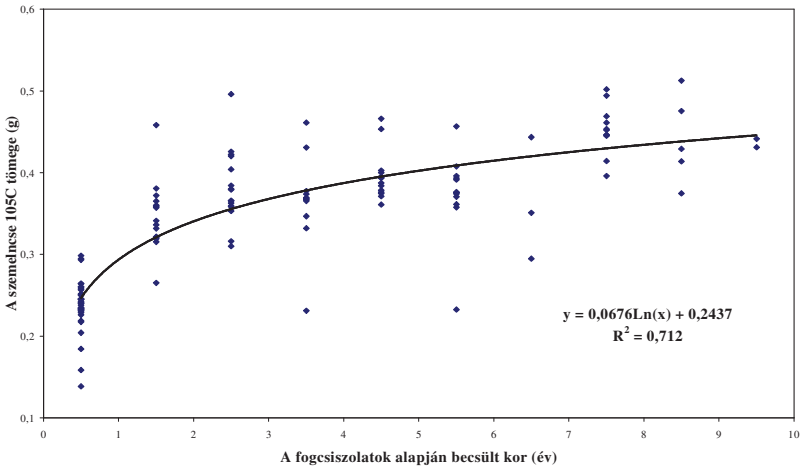
Cement z. kor (év)	A szemlencse tömege (mg) őzsutáknál (n=127)		
	105 °C	**60 °C**	**nedves**
0,5 (n=37)	189	205	486
1,5 (n=15)	297	316	715
2,5 (n=16)	331	350	793
3,5 (n=11)	316	337	755
4,5 (n=14)	346	370	801
5,5 (n=13)	325	346	768
6,5 (n=3)	313	342	630
7,5 (n=11)	403	429	935
8,5 (n=5)	391	403	862
9,5 (n=2)	386	414	840
x	294	315	702
Medián	315	333	745
Módusz	181	220	900
Minimum	89	89	220
Maximum	463	488	1080
s	84	87	181
Variancia	7056	7569	32761
r	0,8438	0,8349	0,7694
r*(P=0,05)	0,1779		
r^2	0,7120	0,6971	0,5920
f.t.	log.	log.	log.

A fogcsiszolatok alapján becsült kor és a szemlencse tömegek korrelációs koefficienseinek értékei (r=0,1703; 0,1738; 0,1752) a bakok esetében minden esetben alatta maradtak a kritikus korrelációs koefficiensnek, azaz ezek alapján megállapítható, hogy a vizsgált mintában statisztikailag igazolható kapcsolat e két paraméter között nem volt. Mindebből levonható az a következtetés, hogy a bakok esetében a szemlencse szárazanyag tartalmának növekedése egy éves korig erőteljes, azt követően statisztikailag elhanyagolható mértékű. A becsült kor és a szemlencse 105 °C-on szárított tömegének regresszióját a bakok esetében a **50**., suták esetében a **51. ábra** mutatja be.



50. ábra. A becsült kor és a szemlencse 105 °C-on szárított tömegének regressziója őz-bakoknál (n=86)

Figure 50: Relationship between estimated age based on cement layers and weigth of dry eye lenses at roe deer buck (n=86)



51. ábra. A becsült kor és a szemlencse 105 °C-on szárított tömegének regressziója tolnai őzsutáknál (n=127)

Figure 51: Relationship between estimated age based on cement layers and weight of dry eye lenses at female roe deer (n=127)

A suták adatainknak értékelése során számított korrelációs koefficiensek értékei jóval magasabbak (r=0,8438; 0,8349; 0,7694), mint a bakok vonatkozó értékei. Ezek alapján a becsült kor és a szemlencse tömegek között közepes szorosságú, statisztikailag igazolható kapcsolat volt kimutatható. Ennek elsősorban az az oka, hogy a suták mintája tartalmazza a testileg nem kifejlett, fél éves egyedeket is és elsődlegesen ezeknek az egyedeknek köszönhető a relatív magas korrelációs koefficiens. A fogcsiszolatok alapján becsült kor és a 105 °C-on szárított szemlencsetömegek kapcsolatát érékeltem a fél évesek adatainak kihagyásával is. A korrelációs koefficiens ekkor már csupán (r=0,4840; DF=89; r^*=0,2050) gyenge statisztikailag igazolható kapcsolatot mutat. Amikor a másfél éveseket is kihagytam a számításból a korrelációs koefficiens (r=0,3933; DF=76; r^*=0,2216) még gyengébb, de még statisztikailag igazolható kapcsolatot mutatott. A két és fél évesek (r=0,4840; DF=58; r^*=0,2523), a három és fél évesek (r=0,4532; DF=47; r^*=0,2790) és a négy és fél évesek (r=0,5626; DF=33;

r^*=0,3291) elhagyásakor még szignifikáns kapcsolat igazolható. Ezt követően az öt és fél évesek (r=0,3209; DF=20; r^*=0,4132), illetve a hat és fél évesek (r=0,1836; DF=18; r^*=0,4329) elhagyásakor, a vizsgált paraméterek között kapcsolat nem mutatható ki.

A fentiek alapján megállapítható, hogy míg a bakok esetében a szemlencse szárazanyag-tömegének gyarapodása egy éves korra gyakorlatilag megáll, vagy csak rendkívül kis mértékben gyarapszik, addig a suták esetében ez a növekedés, ha kismértékben is de még évekig, körülbelül 5 éves korig elhúzódik.

8. MEGVITATÁS

8.1. Korbecslés a cement- és a dentinállomány növekedési vonalai alapján

A szakirodalomban (MICHELL, 1963, 1967; SZABIK, 1973; AITKEN, 1975; KOVÁCS & FELEK, 1991; CEDERLUND *et al*., 1991) általában a mandibuláris M_1-es fog korbecslési célú cementum felhasználására találunk javaslatokat. Tapasztalataim alapján is a legjobban értékelhető rétegződés rendre az M_1-es fog gyökérívének transzverzális csiszolatán fordult elő, de az M_2-es fog transzverzális csiszolatán is jól láthatóak a zónák, az M_3-on általában gyengén. Előfordult olyan eset is, hogy a gyökérívben értékelhető rétegződés nem volt megfigyelhető. Ekkor a gyökerek alsó negyedének környékén készített horizontális csiszolaton megfigyelt rétegeket vettem figyelembe, elsősorban az M_1-es fogon, de ha ez nem volt értékelhető úgy ezt a többi fognál is megvizsgáltam. Vizsgálataim szerint – PRIOR (1968) véleményével megegyezőleg – a kihasadó fog nem teljesen kifejlődött gyökerén, a kihasadás évében megfigyelhető a foggyökéren és különösen a gyökérívben a cementállomány képződésének megindulása. Az elsőként kialakuló áttetsző sárga zónában esetenként fehéres beszűrődés is látható. A következő években a cementállomány vastagodásának a vegetációs időszakban fehérszínű, opálos, vastagabb, télen sárgás áttetsző vékonyabb zóna képződik. Így, alátámasztottnak látom saját megfigyeléseim alapján AITKEN (1975) megállapítását, miszerint a fehér zónák megszámolásával megkapjuk az életkort években kifejezve.

A cementum szövettani vizsgálatainak értékelése során úgy találtam, hogy KLEVEZAL & KLEINENBERG (1967), SZABIK (1973) és KOVÁCS & FELEK (1991) által javasolt haematoxilin-eosin festés ugyan használható eljárás, de a Giemsával festett metszetek jobban értékelhetőek és az elkészítésük technikai kivitelezése sem nehezebb. A Heidenhain-féle azan, a Goldner-féle trikróm-festés szintén jóval kedvezőbben értékelhető és differenciáltabb képet ad, mint a haematoxilin-eosin, de ezek a festési eljárások ma már a legtöbb orvosi szövettani laborban nem elérhetők, így gyakorlati kivitelezésük nehezebben megvalósítható. A secundaer dentin hisztotechnikai értékeléséről ugyanaz mondható el, mint a cementuméról. A növekedési vonalak száma az általam vizsgált mintában megegyezett a fogcsiszolatok cementuma alapján becsült korral, ami alátámasztja KLEVEZAL & KLEINENBERG (1967) megállapítását, miszerint a secundear dentin zónáinak száma azonos az őz években kifejezett életkorával.

A cementum életkorbecslési célú elekronmikroszkópos vizsgálatával kapcsolatos szakirodalmi hivatkozást nem találtam, de sajnos ezzel az eljárással zónákat nem sikerült kimutatnom.

8.2. A fogváltás

Saját megfigyeléseim szerint a fogváltás az őz 12 hónapos korára befejeződik. Mindezekből következik, hogy a fogváltás alapján csak egyéves korig tudjuk az életkort pontosan becsülni. Ez megerősíti PRIOR (1968) és BIEGER (cit. SZÉKY, 1979) vizsgálatainak eredményét.

8.3. A fogkopás

MEÁK & SZEDERJEI (1957) szerint a fogkopás alapján becsült kor a tényleges életkorral 70-80 %-ban is megegyezhet. Vizsgálataim ezt alátámasztják, mivel a fogcsiszolatok cementzónáinak száma alapján becsült kor és a fogkopás alapján becsült kor a bakok esetében különböző populációkban 75,00-87,64 %-ban egyezik meg. A suták esetében a megegyezés 78,10 % volt. Ezek az adatok nagymértékben közelítenek AITKEN (1975) eredményeihez is, mivel vizsgálatában a cementzónák alapján becsült kor és a fogkopás alapján becsült kor 63,5%-ban egyezett meg, és 90,5%-ban egy éven belül volt az eltérés a két módszerrel becsült kor között. Szintén nem mutat jelentős eltérést CEDERLUND *et al*. (1991) ismert korú egyedek vizsgálatának adataihoz képest.

8.4. A zápfogak koronamagassága

STUBBE & LOCKOW (cit. VARGA, 1996) az M_1-es fogak fogkorona-magassága és a becsült életkor között szoros negatív korrelációt talált, amelynek abszolút értéke r=0,855. CEDERLUND *et al*. (1991) a kor és az M_1-es fogak koronamagasságának regressziójánál a korrelációs koefficiens abszolút értéke r=0,66-nak bizonyult. ASHBY & HENRY (1979) vegyes ivarú őzek vizsgálatakor lineáris regresszióanalízissel jellemezték a becsült kor és a mandibuláris M_1-es fogak koronamagasságát. Számításuk szerint korrelációs koefficiens abszolút értéke r=0,86. Ez szoros, statisztikailag igazolható kapcsolatot jelent.

Jelen vizsgálatban ennél némileg szorosabb kapcsolatot találtam az M_1-es fogak koronamagasságának vizsgálata során. Vizsgálataim során bakoknál különböző élőhelyeken a korrelációs koefficiens értéke r=0,9093; 0,9289; 0,9438 volt. Sutáknál ennek értéke r=0,9310-nek bizonyult. A szorosabb összefüggés okait az alábbiak ban foglalom össze.

1. Másodfokú regressziót használtam a lineáris helyett, ez önmagában indokolja a szorosabb korrelációs koefficiens értékét.
2. A ivarokat elkülönítve értékeltem.
3. Az analíziseket élőhelyi bontásban értékeltem.

8.5. A metszőfogak szögállása

A metszőfogak szögállásának a korral előrehaladó növekedésével kapcsolatosan BIEGER (1939 cit.: MEÁK & SZEDERJEI, 1957) közölt adatokat. Eredményeit egzaktul nem tudtam saját vizsgálatom eredményeivel összehasonlítani, ugyanis statisztikai feldolgozást nem közölt. Adatai arra utalnak, hogy a metszőfogak dőlésszöge a korral monoton növekedést mutat. Ezt vizsgálataim nem támasztják alá, ugyanis az általam vizsgált populációk egy részében a korrelációs koefficiensek éppen hogy meghaladják a kritikus értéket, más részük ennek alatta van, és az adatsorok relatív szórása is igen magas. Tehát vagy csak rendkívül laza kapcsolat fordult elő vagy nem is volt kimutatható kapcsolat. Így megállapítható, hogy a kor és a metszőfogszög között a gyakorlat számára hasznosan felhasználható, érdemi kapcsolat nincs, s ez a paraméter az életkorról egyedi szinten, gyakorlatilag nem nyújt tájékoztatást.

8.6. A szemlencse száraz tömege

MARINGGELE (1979) a becsült kor és a szemlencse száraz tömegének kapcsolatát vizsgálata, és megállapítja a szemlencse száraz tömegének növekedését, de adatai statisztikai értékelését nem végezte el. ANGIBAULT *et al*. (1993) ismert korú őzek vizsgálata során a kor és a szem-

lencsetömegek kapcsolatát megvizsgálva rendkívül szoros regressziót mutattak ki. A bakok esetében a korrelációs koefficiens értéke r=0,969, míg a sutáknál r=0,967 volt.

Vizsgálataim során a bakoknál nem sikerült statisztikailag igazolható kapcsolatot kimutatni, a korrelációs koefficiens r=0,1703 volt. Ennek az lehet az oka, hogy bakok esetében csak egyéves és ennél idősebb egyedek vizsgálatát volt lehetőségem elvégezni, és az adatok arra utalnak, hogy egy éves kor felett érdemi szemlencsetömeg növekedés nem tapasztalható. A sutáknál a kor és a 105 ^{o}C-on szárított szemlencse tömegének értékelése során r=0,8438-as korrelációs koefficiens értéket számítottam ki. E markáns különbség egyrészről azzal magyarázható, hogy a sutáknál fél év körüli egyedek nagyszámú vizsgálatát is el tudtam végezni, amikor a szemlencse növekedése igen intenzív. Másrészt hozzájárul a különbséghez az is, hogy a sutáknál, ha kis mértékben is, de kimutatható növekedés figyelhető meg kb. 5 éves korig.

8.7. Az orrsövény elcsontosodása

Az orrsövény elcsontosodásának segítségével RAJNIK (1977) alapján következtehetünk a korra. A korábbi szakirodalomban a módszer statisztikai jellemzésére nem találunk utalást, csak szubjektív értékelést. Saját vizsgálataim szerint a centzónák száma alapján becsült kor és az orrsövény alapján becsült kor szoros statisztikailag igazolható kapcsolatot mutat a suták esetében. A vizsgálatomban a korrelációs koefficiens értéke r=0,8841-nek bizonyult.

8.8. A trófeabírálati korbecslés

A cementum alapján becsült kor és a trófeabírálati kor az egyik mintaterületen 35,96 %-ban, a másik területen 39,28 %-ban egyezett meg. Az egyik mintaterületen a maximális eltérés 6 év, a másik területen nyolc év volt. Ezek az adatok némileg szorosabb összefüggést mutatnak, mint KOVÁCS & FELEK (1991) adatai, aminek az lehet az oka, hogy KOVÁCS & FELEK (1991) zárt téri viszonyok között élő őzek vizsgálatával tesztelték e módszer pontosságát és megbízhatóságát. Mivel az őz zárttéri tartása során rendszeresen fellépnek kisebb-nagyobb mértékű magatartási zavarok, továbbá a takarmányozás sem azonos a szabadtéri táplálkozással, feltehető, hogy sem az agancsfejlődés, sem a fogkopás nem lehet azonos a szabadtérivel. Mindezek a tények magyarázzák az adatokban rejlő különbségeket.

9. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

9.1. Következtetések és javaslatok a korbecslési módszerek kutatási célú alkalmazásához

A vadbiológiai kutatások során mindig a vizsgálatok igényességének jellege határozza meg, hogy melyik korbecslési módszert alkalmazzák. Legegyszerűbben a trófeabírálati kor alkalmazható, mivel az őzbak trófeájának bírálatakor annak korát is megbecsülik. A fogkopás alapján végzett korbecsléskor ismerni kell a fogkopás morfológiáját, és gyakorlat is szükséges a korbecslés elfogadható pontosságú elvégzéséhez. A cementzónák alapján végzett becsléshez csiszoló berendezés szükséges a preparátumok elkészítéséhez, és sztereó mikroszkóp a preparátumok értékeléséhez. A legpontosabban a szövettani metszetek tájékoztatnak a korról, de a metszetek elkészítéséhez szövettani laboratóriumi háttérre is szükség van. Tehát a pontosság növeléséhez egyre nagyobb idő, energia- és pénzbefektetés szükséges.

Általánosságban javasolható (pl.: szaporodásbiológiai vizsgálatoknál), hogy legalább a fogkopás alapján becsült kort vegyék figyelembe, mert a trófeabírálati korbecslés eredményei pontatlanok, továbbá a nőivarú vad, trófeája nem lévén trófeabírálati korral sem rendelkezik.

Ha bizonytalanok vagyunk a fogkopás alapján végzett korbecsléskor, akkor inkább lefelé kerekítsük a kort, mivel a gyakorlatban azt legtöbben a fogkopás alapján túlbecsülik cementzónák alapján becsülthöz képest. A fogkopás alapján precízen végzett korbecslés kismértékben tér el a cementzónák alapján becsült kortól, így a vadbiológiai kutatás igényeit általában kielégíti.

Ha a vizsgálatnál igen pontos korra van szükség, javasolható, hogy a cementum alapján végezzék a korbecslést akár csiszolatok, akár hisztotechnikai módszerek segítségével.

9.2. Következtetések és javaslatok a gyakorlati vadgazdálkodás számára

Az alábbiakban a gyakorlati vadgazdálkodási tevékenységek végzéséhez használható következtetéseimet foglalom össze.

9.2.1. Következtetések és javaslatok a terepi korbecsléshez

A vizsgált mintában a terepen becsült kor aránylag szoros korrelációban volt a cementállomány alapján becsült korral és a fogkopás alapján becsült korral is. A korrelációs koefficiensek nem maradtak el a trófeabírálati kor hasonló korrelációs koefficiensének értékeitől. Ezek szerint a precíz, alapos hivatásos vadász a kort az élő vadnál körülbelül olyan pontosan becsüli, mint a trófeabíráló a trófeán. Javasolható szakképzett, munkáját pontosan és körültekintően végző, a vadállományért és a munkájáért felelősséget érző hivatásos vadász alkalmazása, aki a testtáj arányok, az agancs felépítése, az élőhely és a populáció sajátosságainak figyelembe vételével végzi a terepi korbecslést.

Elmondható, a vizsgált minták alapján, hogy a szakszerűen becsült kor pontossága megfelel a vele szemben elvárt igényeknek.

9.2.2. Következtetések és javaslatok a trófeabírálati korbecsléshez

A vizsgálatok eredményeként megállapítható, hogy a cementzónák alapján becsült korhoz a fogkopás alapján becsült kor közelít a legjobban. Ellenben trófeabírálati kor a cementum alapján becsült korral statisztikailag igazolható, de erősnek nem mondható kapcsolatot nem mutatott 95 %-os valószínűség mellett.

A trófeabírálati korbecslés pontatlanságának okai, hogy a trófeabírálaton a kort legtöbbször az agancs jellege, a koszorúk és az agancstő dőlése, a koponyacsont vastagsága és a koponyavarratok elcsontosodása alapján becsülik. Mivel e módszerek gyenge, legfeljebb közepes erősségű kapcsolatba hozhatók a korral, a pontos becslést nem teszik lehetővé. A pontatlansághoz hozzájárul a mínusz pontok elkerülésének lehetősége (erre a túlbecsült korok utalnak), a sokszor felületesen végzett bírálat (erre az alul- és a túlbecslés is utal). A kiskoponyás trófeabírálatkor sokszor nem követelik meg a levágott koponyarész bemutatását, vagy azt nem veszik figyelembe. Így a fogkopás mértékének alapulvétele nem tudja pontosítani a becsült kort.

Ezek alapján javasolható, hogy a trófeabírálaton a vadászati hatóság, vagy csak nagy koponyával, vagy a szabályosan kiskoponyára levágott trófeát a levágott rész bemutatásával egyidejűleg bírálja el. Ezt a korábbi vadászati végrehajtási rendelet (30/1997.(IV.30.)FM rendelet) kötelezően előírta, de sajnálatosan az új 79/2004(V.4.)FVM rendelet ezt nem írja elő. Ezáltal lehetőség van a fogkopás nagyobb hangsúlyú figyelembe vételére, s ez – vizsgálataim szerint – pontosítani fogja a trófeabírálati kort. Tehát a fogsor jelenlétét meg kellene követelni a hivatalos trófeabírálaton és a becsült kor kialakításához a legjelentősebb hangsúllyal érdemes figyelembe venni. Ennek oka a fentieken kívül még az is, hogy a fogazat, mint a táplál-

kozás nélkülözhetetlen részének elhasználódásának foka, a még várható élettartamot alapvetően meghatározza. Így egyfajta biológiai korként is értelmezhető a fogkopás alapján becsült kor.

Trófeabírálat során a kor megállapítását nem befolyásolja túlzottan az agancs fejlettségi állapota, mivel az egyedek kulminációja sokszor jelentősen eltérő életkorban következik be.

Amennyiben a leírt javaslatok figyelembevételével becsülik a kort a trófeabírálat során, a korbecslési eljárások vizsgálataim szerint pontosabbak lesznek.

10. ÖSSZEFOGLALÁS

Az őz életkora a hivatásos és a sportvadászt, a vadbiológust és a trófeabírálót egyaránt érdekli. A szakszerű állománykezeléshez elengedhetetlen a korbecslési módszerek ismerete. A hivatalos trófeabírálat során az életkor évre pontos megállapítása kötelező, holott a kort csak egy éves korig lehet pontosan megállapítani (PRIOR, 1994), ettől kezdődően a kort csak becsülni lehet a korbecslési módszerek segítségével.

A munka célja volt annak megállapítása, hogy a magyarországi habitatokban élő őz cement- és pótdentin-állománya létrehoz-e az életkor becslésére alkalmas rétegződéseket. Célom volt továbbá, hogy a korábban szubjektív módon, vélekedéssel értékelt korbecslési módszereket és korra utaló bélyegeket megvizsgáljam, és azok megbízhatóságát és jellemzőit egzakt módon matematikai-statisztikai (biometriai) elemzésnek vessem alá. Ennek eredményeképpen a korbecslési módszerek megbízhatósága és pontossága megállapítható, melynek alapján gyakorlati alkalmazhatóságuk objektív alapokon átgondolható.

Munkámhoz a vizsgálati anyagot, a begyűjtött őzállkapcsok, fejek, illetve az úgynevezett kiskoponya lefűrészelése után megmaradt csonkolt koponyák alkották, a hozzátartozó legfontosabb adatokkal. Az állkapcsokat és a koponyákat az ország több élőhelyéről (Tolna, Győr-Moson-Sopron és Békés megyéből) gyűjtöttem be hivatásos vadászok, illetve vadászati felügyelők segítségével. Az állkapcsoknak és a koponyáknak a vizsgálatkor felvettem a korra utaló bélyegek adatait, elvégeztem a fogkopás mértéke alapján a korbecslést. A zápfogak cementállományát és a metszőfogak secundaer dentin- és cementállományát csiszolatkészítéses technikával és hisztotechnikai módszerekkel vizsgáltam meg. Az így nyert adatok segítségével összehasonlítottam, és értékeltem a korbecslési módszereket, és a korra utaló bélyegeket.

A dolgozat legfontosabb megállapításai:

A **cementzónák** száma alapján az életkort a magyarországi habitatokban élő őzállomány esetében igen jól lehet becsülni. A vizsgált mintában minden esetben meg tudtam becsülni a kort az állkapocs fogainak preparátumaiból.

A csiszolat készítéses technikával a **pótdentin** alapján végzett korbecslés nem bizonyult alkalmazhatónak mivel a vizsgált mintában a pótdentint bemutató fogcsiszolat-preparátumok nem mutattak az életkorral kapcsolatba hozható rétegződéseket. Ellenben a szövettani vizsgálatok igen jól alkalmazhatónak bizonyultak a pótdentin értékelése során.

A **fogkopás** alapján végzett korbecslés, ha precízen végzik, nagyon szoros, statisztikailag igazolható korrelációt mutat a cementzónák alapján becsült korral. A bakoknál a különböző mintaterületeken a korrelációs koefficiens 0,9791; 0,9732; 0,9691 volt, míg a suták esetében ez az érték 0,9744.

A békési mintaterületen igen szoros statisztikailag igazolható kapcsolat volt kimutatható a cementzónák alapján becsült kor és a **terepen becsült kor** között is (r=0,9062). A tolnai mintaterületen a korrelációs koefficiens értéke érdemben alacsonyabb volt (r=0,5911), de az adatsorok közötti kapcsolat ez esetben is statisztikailag igazolható volt. A két mintaterületen tapasztalt eltérés oka a terepen dolgozó hivatásos vadászok felkészültségében rejlő különbség volt.

A cementzónák alapján becsült kor és a **trófeabírálati korbecslés** között közepes erősségű kapcsolat (r=0,6380; 0,4882) volt kimutatható. Az adatsorok között nem túl markáns különbség mutatkozott meg, s ennek oka a vadászati felügyelők felkészültségének és tapasztalatának különbségeiből adódott.

A trófeabírálati korbecslés pontatlanságának okaiként megállapítható, hogy mivel a trófeabírálaton a kort legtöbbször az agancs jellege, a koszorúk és az agancstő dőlése, a koponyacsont vastagsága és a koponyavarratok elcsontosodása alapján becsülik és ezek a tulajdonságok gyenge, legfeljebb közepes erősségű kapcsolatba hozhatók a korral, így az életkorra nem utalnak olyan mértékben, hogy ezek alapján pontos kort lehetne becsülni. Mindehhez hozzájárul a mínusz pontok elkerülésének lehetősége (erre a túlbecsült korok utalnak). Sokszor felületes a bírálatkor a kor megállapítása (erre az alul- és a túlbecslés is utal). A kiskoponyás trófeabírálatkor jellemzően nem kötelező a levágott koponyarész bemutatása, tehát a fogkopás mértéke nem figyelhető meg, így nem lehet pontosítani a becsült trófeabírálati kort.

A cementzónák alapján becsült kort és a **zápfogak koronamagasságait** megvizsgálva megállapítható, hogy a legerősebb összefüggés az összes zápfogak átlagainál tapasztalható, minden minta esetében (r=0,9519; 0,9423; 0,9347; 0,9323). Igen erős összefüggés figyelhető meg az M_1-nél (r=0,9438; 0,9310; 0,9289; 0,9093), az M_2-nél (r=0,9444; 0,9248; 0,9207; 0,9059) és az M_3-nál (r=0,9432; 0,9211; 0,9042; 0,9006). A becsült kor és a moláris fogkoronák magasságának korrelációs koefficiensei hol az egyik, hol a másik fog esetében mutatnak némileg magasabb értéket, de mivel különbségek elhanyagolhatóak megállapítható, hogy kapcsolatuk a cementum alapján becsült korral gyakorlatilag azonos szorosságúnak tekinthető. A P_3-nál kiszámított korrelációs koefficiensek értékei (r=0,8992; 0,8992; 0,8978; 0,8903) mindegyik mintában meghaladták a P_2-nél számított kofficiensekét (r=0,8597; 0,8576; 0,8458; 0,7686). Az egyik minta esetében nem volt kimutatható kapcsolat a cementzónák alapján becsült kor és a P_1 fogkorona magassága (r=0,1285) között. A másik három estben a számított korrelációs koefficiens értékei meghaladták ugyan a számított kritikus együttható értékeit (r=0,3266; 0,2412; 0,2394), de ezek a koefficiensek annyira alacsonyak, hogy gyakorlatilag nem tájékoztatnak az életkorról.

A cementzónák alapján becsült kor és az **I_1-es fogak külső korona magassága** statisztikailag igazolható kapcsolatot mutat. A korrelációs koefficiens számított értéke (r=0,8564; 0,7747; 0,7323; 0,5847) az őzsutáknál szoros, a bakoknál szoros, közepes és gyenge összefüggés is kimutatható volt a különböző élőhelyeken, annak ellenére, hogy az adatok átlag értékei érdemben nem tértek el egymástól.

A becsült kor és az **I_1-es fogak fognyakhossza** esetében a korrelációs koefficiensek értékei (r=7046; 0,6007; 0,4921; 0,4629) közepes illetve gyenge, de igazolható összefüggést mutatnak.

A becsült kor és az **I_1-es fogak fogkorona/fognyak arányának** korrelációs koefficiensei (r=0,8368; 0,7678; 0,7048; 0,6700) a fogkorona értékeinél alacsonyabbak, a fognyak vonatkozó korrelációs koefficienseinél ellenben magasabb értékeket mutatnak. Mindez alapján megállapítható, hogy a fogkorona/fognyak arány ismerete nem tájékoztat az életkorról jobban, mintha csak a fogkorona hosszát vesszük figyelembe.

A fogcsiszolatok alapján becsült kor és az **I_1-es fogak lingualis felületén kialakult kopott** rész hosszának korrelációs koefficiensei (r=0,8790; 0,7923; 0,7199; 0,6002) az őzsutáknál erős, a bakoknál közepes és gyenge összefüggéseket mutatnak. A suták estében, ha elhagyjuk a fél évesek adatait, úgy ott is csak közepes erősségű korrelációs koefficienst kapunk.

A becsült kor és az **I_1-es fogak koronájának belső** (*lingualis*) magasságának korrelációs koefficienseinek értéke (r=0,8535; 0,7915; 0,7092; 0,5717) a sutáknál erős, a bakoknál közepes és gyenge, statisztikailag igazolható összefüggést mutat. A suták adataiból, ha elhagyjuk a félévesek értékeit, úgy a bakok adataihoz közelítő, közepes erősségű regressziót kapunk.

A cementrétegek alapján becsült kor és az **I_1-es fogakon kialakult kopott rész és a korona egész nyelvi felülete arányának** korrelációs koefficiens értékei (r=0,8201; 0,8101; 0,7548; 0,6001) közepes és gyenge, de statisztikailag igazolható regressziót mutatnak. A korrelációs koefficiensek értéke a mintákban felerészt kismértékű emelkedést, felerészt kismértékű csökkenést mutat az I_1-es fogak lingualis felületén kialakult kopott rész hosszának vonatkozó értékeihez képest, így megállapítható, hogy az I_1-es fogakon kialakult kopott rész és a korona egész nyelvi felületének aránya nem tájékoztat pontosabban az életkorról, mintha csak a kopott rész hosszának adatait vizsgáljuk.

A cementum alapján becsült kor és az **I_1-es fogak fogszögének** kapcsolatát jellemző korrelációs koefficiens számított értéke a bakok esetében csak a tolnai mintában és csak igen kis mértékben (r=0,2844) haladja meg a kritikus értéket, ahol a mintaelemszám (n=345) is igen magas volt. A másik két minta korrelációs koefficiense (r=0,1393; 0,1063) nem éri el a 95 %-os megbízhatóság mellett a kritikus korrelációs koefficiens értékét, így ezekben az esetekben statisztikailag igazolható kapcsolat nem mutatható ki. Mindez azt jelenti, hogy a bakok metszőfogszöge egy éves kor felett gyakorlatilag nem növekszik.

A suták adatait vizsgálva megállapítható, hogy kis mértékben meghaladja a számított korrelációs koefficiens (r=0,3755) a kritikus táblázati értéket, így gyenge statisztikailag igazolható kapcsolat megállapítható. A számításokat elvégeztem a fél évesek kihagyásával is, és ebben az esetben a korrelációs koefficiens (r=0,2156) már alatta marad a kritikus értéknek. Ebből levonható az a következtetés, hogy a suták esetében egy éves kor után nem növekszik statisztikailag kimutatható módon az I_1-es fogak szöge.

A fogcsiszolatok alapján becsült kor és a **mandibuláris fogsorhosszak** a bakok esetében a korrelációs koefficiensek abszolút értéke (r=0,5763; 0,5411; 0,4301) mindhárom esetben meghaladta a kritikus értéket, így a cementzónák alapján becsült kor és a fogsorhosszak között gyenge kapcsolat volt igazolható a vizsgált mintákból. A suták teljes adatsorát vizsgálva kismértékben magasabb korrelációs koefficienst (r=0,6492) számítottam ki. A félévesek adatainak elhagyásával ugyanezen érték már csak (r=0,4195) volt.

A becsült kor és a **foghíjas szél** kapcsolatának értékelésekor a bakok esetében a számított korrelációs koefficiens értéke (r=0,3338; 0,2811) éppen meghaladja a kritikus korrelációs koefficiens értékét. Így a cementum alapján becsült kor és a foghézag hossza között statisztikailag igazolható gyenge kapcsolat van a bakoknál. A suták teljes adatsora alapján számított korrelációs koefficiens értéke (r=0,7337) közepes erősségű kapcsolatra utal. A félévesek kihagyásával számított (r=0,2866) értéke jóval alacsonyabb, a bakokéhoz nagyon hasonló érték.

A fogcsiszolatok alapján becsült kor és a **szemlencse tömegek** korrelációs koefficienseinek értékei a bakok esetében (r=0,1703; 0,1738; 0,1752) minden esetben alatta maradtak a kritikus korrelációs koefficiensnek, azaz ezek alapján megállapítható, hogy a vizsgált mintában statisztikailag igazolható kapcsolat e két paraméter között nem volt. Mindebből levonható az a következtetés, hogy a bakok esetében a szemlencse szárazanyag tartalmának növekedése egy éves korig erőteljes, azt követően statisztikailag elhanyagolható mértékű. A suták adatainknak értékelése során számított korrelációs koefficiensek értékei jóval magasabbak (r=0,8438; 0,8349; 0,7694), mint a bakok vonatkozó értékei. Ezek alapján a becsült kor és a szemlencse tömegek között közepes szorosságú, statisztikailag igazolható kapcsolat volt kimutatható. Ennek elsősorban az az oka, hogy a suták mintája tartalmazza a testileg nem kifejlett, fél éves egyedeket is és elsődlegesen ezeknek az egyedeknek köszönhető a relatív magas korrelációs koefficiens. A fentiek alapján megállapítható, hogy míg a bakok esetében a szemlencse szárazanyag-tömegének gyarapodása egy éves korra gyakorlatilag megáll, vagy csak rendkívül kis mértékben gyarapszik, addig a suták esetében ez a növekedés, ha kismértékben is de még évekig, körülbelül 5 éves korig elhúzódik.

Őzsuták vizsgálata során cementzónák és az **orrsövény** alapján RAJNIK (1977) szerint becsült kor között szoros statisztikailag igazolható kapcsolatot sikerült kimutatni. A korrelációs koefficiens értéke igen magas (r=0,8841), a varianciák és középértékek statisztikailag nem különböznek. Mindezek alapján megállapítható, hogy a suták estében az orrsövény vizsgálata az életkorról jól tájékoztat.

A vizsgálataim reményeim szerint hozzájárulnak az őz biológiájának jobb megismeréséhez, korbecslésének objektívebb, egzaktabb kivitelezéséhez.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Elsőként néhai PROF. DR. KŐHALMY TAMÁS egyetemi tanárnak tartozom köszönettel, aki hosszú évek óta támogatta munkámat, és bölcs tanácsaival irányította szakmai tevékenységemet.

Köszönettel tartozom PROF. DR. NÁHLIK ANDRÁSnak, az Erdőmérnöki Kar dékánjának, a Vadgazdálkodási Intézet egyetemi tanárának, tudományos vezetőmnek munkámhoz nyújtott önzetlen segítségért.

Hálával tartozom PROF. DR. FARAGÓ SÁNDOR rektornak, intézetigazgató egyetemi tanárnak és DR. GERGÁTZ ELEMÉR tanszékvezető egyetemi docensnek munkámat végig kísérő segítségükért, szakmai és emberi tanácsaikért, útmutatásaikért.

Köszönöm PROF. DR. BENEDEK PÁL intézetigazgató egyetemi tanárnak, munkahelyi vezetőmnek szakmai támogatását és, hogy laboratóriumot biztosított a jelentős zaj és porképződéssel járó csiszolatpreparátumaim elkészítéséhez.

Külön köszönettel tartozom KIRÁLY ISTVÁN vadászati felügyelőnek, GICZI FERENC vadászati igazgatónak és VITÁLIS MIHÁLY vadgazdamérnök hivatásos vadásznak, akik az anyaggyűjtésben nyújtottak pótolhatatlan segítséget.

Köszönöm B. KISSNÉ DR. KELEMEN GERTRÚD tanszékvezető egyetemi docensnek, hogy lehetőséget biztosított a szárítási és tömegmérési munkák elvégzésére.

Köszönöm segítségét Bognár Gábornak, az Országos Trófeabíráló Bizottság elnökének.

Köszönettel tartozom DR. SOMOGYI ZOLTÁNNAK, az Erdészeti Tudományos Intézet Erdőművelési és Fatermesztési Osztály tudományos osztályvezetőjének, aki a sokszor nyújtott segítséget munkám során.

Köszönöm az ELTE TTK Állatszervezettani Tanszék, a Kőzettani és Geokémiai Tanszék és a SZIE Anatómiai és Szövettani Tanszék munkatársainak, különösen DR. ZBORAY GÉZÁNAK, PÁLFIA ZSOLTnak, PÁLFIA ZSOLTNÉnak, DR. SZABÓ CSABÁNAK, FALL ANDRÁSnak és GOMBÁR GABRIELLÁnak, hogy lehetőséget biztosítottak a mikroszkópi preparátumok és a mikroszkópi fotók elkészítéséhez.

Köszönöm FODOR JÁNOSNÉ laboránsnak és NÉMETHNÉ WURM KATALINnak adminisztrátornak, hogy a mérési jegyzőkönyvek megírásával és legépelésével segítségemre voltak.

IRODALOMJEGYZÉK

1996. évi LV. törvény a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról.

30/1997.(IV.30.) FM rendelet.

79/2004.(V.4.) FVM rendelet

ÁBRAHÁM A. (1964): Összehasonlító állatszervezettan. Tankönyvkiadó. Budapest, 1055 p.

AITKEN, R. J. (1975): Cementum layers and tooth wear as criterion for ageing Roe deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of Zoology London* **175**: 15–28.

ALMASAN, H. A. (1972): Untersuchungen der Zahnstruktur zur Alterbestimmung beim Rechwild (*Capreolus capreolus* L.) *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* **18**: 222–224.

ANDERSEN, J. & JENSEN, D. (1972): The weight of the eye lens in European hares known age. *Acta Theriologica* **17**: 87–92.

ANGIBAULT, J. M., BIDEAU, E., VINCENT J. P., QUERE, J. P. & KAZRAIE (1993): Détermination de l'âge chez le Chevreuil (*Capreolus capreolus* L.) Test de critères morphologiques à partir d'animaux d'âge connu. *Mammalia* **57**: 4 579–587. http://dx.doi.org/10.1515/mamm.1993.57.4.579

ASHBY, K. R. & HENRY, B. A. M. (1979): Age criteria and life expectancy of Roe deer (*Capreolus capreolus*) in coniferousforest in North-eastern England. *Journal of Zoology*, London **189**: 207–220.

BÁN I. szerk. (1986): *Élőhely és trófeavizsgálat számítógéppel*. Akadémiai Kiadó. Budapest, 207 p.

BARÁTH CS-NÉ (szerk.) (1996): *Biometria.* Mezőgazda Kiadó. Budapest, 288 p.

BLASE, R. (1960): *Die Jägerprüfung*. Neumann-Neudamm, Melsungen, 12. Aufl.

BLAZIS, A. S. (1971): A method of vital extraction of tooth in *Capreolus capreolus* for age determination. (In Russian with English summ.) *Zoologicseszkij Zsurnal* **50**(6): 926–929.

BRIAN, R. A. (1966): Determining age of white-tailed deer from layers in cementum of molars. *Journal of Wildlife Management* **30**(1): 197–199.

BRIEL, W. (1978): Alterbestimmung nach Zahn- und Kiefermerkmalen an Siegerländer Rechböcken und Rothirschen und Rothirschen Sauerländer Sikahirschen. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* **24**(4): 169–177.

BROEKHUIZEN, S. (1971): Age determination and age composition of hare populations. Union Intern. Biol. De Giber X. Congres, Paris, pp. 477–489.

BROWN, W. A. B. & N. G. CHAPMAN, (1991): Age assessmant of red deer (Cervus elaphus) from a scoring sheme based on radiographs of developing permanent molariform teeth. *Journal of Zoology* London **225**: 85–97. http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.1991.tb03803.x

CARTER, RICHARD J. (1998): Reassessment of Seasonality at the Early Mesolithic Site of Star Carr, Yorkshire Based on Radiographs of Mandibular Teeth Development in Red Deer (*Cervus elaphus*). *Journal of Archaeological Science* **25**: 851–856. http://dx.doi.org/10.1006/jasc.1997.0230

CASTEL, R. W. (1975): Incremental growth zones in mammals and their archeological value. *Kroeber Antropological Association Papers* **47/48**: 1–27.

CEDERLUND, G., KJELLANDER, P. & STALFELT, F. (1991): Age determination of roe deer by tooth wearand cementum layers – test with known age material. Proceedings of XXth Congress of the IUGB, Gödöllő. pp. 587–590.

CHARLES, D. K., CONDON, K., CHEVERUD, J. M. & BUIKSTRA, J. E. (1986): Cementum annulation and age determination in Homo sapiens I: tooth varialbility and observer error. *American Journal of Physical Anthropology* **71**: 311–320. http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.1330710306

CHAYEN, J., BITENSKY, L. & BUTCHER, R. G. (1973): *Practical histochemistry*. John Wiley and Sons, London.

CONDON, K., CHARLES, D. K., CHEVERUD, J. M. & BUIKSTRA, J. E. (1986): Cementum annulation and age determination in Homo sapiens II: estimates and accuracy. *American Journal of Physical Anthropology* **71**: 321–330. http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.1330710307

COY, J. P., JONES, R. T. & TURNER, K. A. (1982): Absolute ageing of cattle from tooth sections and its relevance to archaeology. In: WILSON, B., GRIGSON, C. & PAYNE, S. (eds.) *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*: pp.127-140. Oxford: *BAR British Series* 109.

CSÁKI Á. (2002): Csontszövet. In: RÖHLICH P. (szerk.): Szövettan. Egyetemi tankönyv. Második, javított kiadás. Semmelweis Egyetem képzéskutató, Oktatástechnológiai és Dokumentációs Központ. Budapest

DAPSON, R. W. (1980): Guidelines for statistical usage in age-estimation techniques. *Journal of Wildlife Management* **44**(3): 541–548. http://dx.doi.org/10.2307/3808001

DELLMAN, D. H. (1993): *Textbook of veterinary histology*. 4th edition. Lea and Febiger, Philadelphia.

DUGLAS, M. J. W. (1970): Dental cement layers as criteria of age deer, in New Zealand with emphasis on red deer, *Cervus elaphus*. *New Zealand Journal of Sci*ence **13**: 352–358.

EIDMANN, N. (1932): Alterserscheinungen am Gebiss des Rothirsches (*Cervus elaphus* L.). *Mitt. Forstw. Forstwiss*. **3**: 291–341.

ERICKSON, J. A. & SELIGER, W. G. (1969): Efficient sectioning of incisors for estimating ages of mule deer. *Journal of Wildlife Management* **33**: 384–388. http://dx.doi.org/10.2307/3799839
F. NAGY GY. (1994): *Biometria*. Erdészeti és Faipari Egyetem, jegyzet. Sopron, 82 p.
FANCY, S. G. (1980): Preparation of Mammalia teeth for age determination by cementum layers: a review. *Wildlife Society Bulletin* **8** (3): 242–248.
FARAGÓ S. (1994): *Vadászati állattan és etológia*. Erdészeti és Faipari Egyetem, jegyzet. Sopron, 271 p.
FARAGÓ S. (2002): *Vadászati állattan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
FARAGÓ S. & NÁHLIK A. (1997): *A vadállomány szabályozása*. Mezőgazda Kiadó. Budapest, 315 p.
FEHÉR GY. (1980): *A háziállatok funkcionális anatómiája*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 910 p.
FELEK ZS. (1987): *Az őz kormeghatározása a fog cementállományának növekedési vonalai alapján.* Diplomamunka, GATE, Gödöllő.
FISHER, H. D. & MACKENZIE, B. A. (1954): Rapid preparation of tooth sections for age determinations. *Journal of Wildlife Management* **18**: 535–537. http://dx.doi.org/10.2307/3797096
GÁLNÉ SÓLYMOS K. (1997): *Pásztázó elektronmikroszkópia és elektronsugaras mikroanalízis*. Oktatási segédanyag. ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Budapest.
GILBERT, F. F. (1966): Aging white-tailed deer by annuli in the cementum of the first incisor. *Journal of Wildlife Management* **30** (1): 200–202 http://dx.doi.org/10.2307/3797906
GORDON, B. C. (1988): *Of men and Reindeer herds in French Magdalenian Prehistory*. Oxford: BAR Int. Ser. 390.
GORDON, B. C. (1993): Archaeological Tooth and Bone Seasonal Increments: The Need of Standardized terms and Techniques. *Archaeozoologia* **5**(2): 9–16.
GRUE, H. E. (1976): Non-seasonal incremental lines in tooth cementum of domestic dogs (*Canis familiaris* L.) of known age. *Danish Review of Game Biology* **10**(2): 2–8.
GRUE, H. E. & JENSEN, B. (1973): Annular structures in canine tooth cementum in red foxes (*Vulpes vulpes* L.). *Danish Review of Game Biology* **8**(7): 3–12.
GRUE, H. E. & JENSEN, B. (1976): Annualar cementum structures in canine teeth in Arctic foxes (*Alopex lagopus* L.) from Greenland and Denmark. *Danish Review of Game Biology* **10**(3): 3–12.
GRUE, H. E. & JENSEN, B. (1979): Review of the formation of incremental lines in tooth cementum of terrestrial mammals. *Danish Review of Game Biology* 11(3): 1–48.
GUZSAL, E. (1981): *Háziállatok szövettana*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 459 p.
HABERMEHL, K. H. (1985): *Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild.* Berlin & Hamburg: Paul Parey.
HARRIS, S. (1978): Age determination in the Red fox (*Vulpes vulpes*) – an evaluation of technique efficiency as applied to sample of suburban foxes. *Journal of Zoology* London **184**: 91–117.
HEWISON, A. M. J., VINCENT, J. P., ANGIBAULT, J. M., VAN LAERE, G. & GAILLARD, J. M. (1999): Tests of estimation age from tooth wear on roe deer of known age: variation within and among populations. *Canadian Journal of Zoology* **77**: 58–67. pp. http://dx.doi.org/10.1139/z98-183
HILLSON, S. (1986): *Teeth.* Cambridge: Cambridge University Press.
HILLSON, S. & BOND, S. (1996): A scanning electron microscope study of bone, cementum, dentine, and enamel. In: BELL, M., FOWLER, P. J. & HILLSON, S. W. (eds.): *The experimental earth project, 1960-1992.* CBA Research Report, York, Council of British Archaeology: pp. 185–195. English Heritage.
HOLLÓSI G. (1995): *Funkcionális állatanatómia* II. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest, 426 p.
HRABE, V. & KOUBEK, P. (1987): A comparison of some ageing methods in male Roe deer (Capreolus capreolus). *Folia Zoologica* **36**(1):1–12
HUSVÉTH F. (2000): *A gazdasági állatok élettana az anatómia alapjaival*. Mezőgazda Kiadó. Budapest 653 p.
KAY, M. (1974): Dental annuli age determination on white-tailed deer from archaeological sites. *Plains Anthropologist* **19**: 224–227.
KIEDORF, U. & BECLNER, J. (1997): Mineralization and wear of mandibular first molars in red deer (Cervus elaphus) of known age. *Journal of Zoology* London **241**: 135–143.
KISZELY GY. & BARKA T. (1958): *Gyakorlati mikrotechnika és hisztokémia*. Medicina Könyvkiadó, Budapest.

KLEIN, P. G., C. WOLF, L. G. FREEMAN & ALLWARDEN, K. (1981): The use of dental crown heights for constructing age profiles of red deer and similar species in archaeological samples. *Journal of Archaeological Science* **8**: 1-32. http://dx.doi.org/10.1016/0305-4403(81)90010-8

KLEVEZAL, G. A. (1996*): Recording Structures of mammals. Determination of Age and Reconstruction of Life History*. English Translation. Rotterdam: A. A. Balkema.

KLEVEZAL, G. A. & KLEINENBERG, S. E. (1967): *Age determination of mammals from annual layers in teeth and bone* (Russian, translated into English 1969).

KŐHALMY T. (1999): *Korbecslések. Szarvastól a siketfajdig*. Nimród Alapítvány. Budapest, 110 p.

KOVÁCS G. (1983): Survival pattern in adult European hares. *Acta Zoologica Fennica* **174**: 69–70.

KOVÁCS G. & FELEK Z. (1991): Reliability of the cementum annuli count and the hunter's age determination in the roe deer. Proceedings of XXth Congress of the IUGB, Gödöllő. 587-590. pp.

KOVÁCS GY. & HELTAY I. (1993): *A mezeinyúl. Ökológia, gazdálkodás, vadászat*. Hubertus Bt. és Magyar Mezőgazdaság Kft. Budapest, 177 p.

KRUTSAY M. (1980): *Szövettani technika*. Medicina Könyvkiadó, Budapest.

KRUTSAY M. (1999): *Patológiai technika*. Medicina Könyvkiadó, Budapest.

KÜHNEL, W. (1997): *Szövettan*. SH orvosi atlasz. Springer Hungarica Kft. Budapest, 521 p.

KVAAL, S. I., SOLHEIM, T. & BJERKETVEDT, D. (1996): Evaluation of Preparation, Staining and Microscopic Techniques for counting incremental lines in cementum of Human Teeth. *Biotechnic and Histochemistry* **71**(4): 165–172. http://dx.doi.org/10.3109/10520299609117155

LAWS, R. M. (1952): A new method of age determination for mammals. *Nature* **169**: 972–973.

LESSON, R. C. , LESSON, T. S. & PAPARO, A. A. (1985): *Textbook of histology*. 5th edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia.

LIEBERMAN, D. E. (1993): Life history variables preserved in dental cementum microstructure. *Science* **261**: 1162. http://dx.doi.org/10.1126/science.8356448

LIEBERMAN, D. E. (1994): The biological basis for seasonal increments in dental cementum and their application to archelogical research. *Journal of Archelogical Science* **21**: 525–539. http://dx.doi.org/10.1006/jasc.1994.1052

LIEBERMAN, D. E., DEACON, T. W. & MEADOW, R. H. (1990): Computer image enhancement and analysis of cementum increment as applied to teeth of *Gazella gazella*. *Journal of Archaeological Science* **17**: 519–533.http://dx.doi.org/10.1016/0305-4403(90)90033-2

LIEBERMAN, D. E. & MEADOW, R. H. (1992): The biology of cementum increments (with an archaeological application). *Mammal Review* **22**(2): 57–77. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2907.1992.tb00120.x

LOCKARD, G. R. (1972): Further studies of dental annuli for aging white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management* **36**(1): 46–55. http://dx.doi.org/10.2307/3799187

LORD, R.D. (1959): The lens as an indicator of age in Cottontail Rabbits. *Journal of Wildlife Management* **23**: 358–360. http://dx.doi.org/10.2307/3796900

LOW, W. A. & MCT. COWAN, I.. (1963): Age determination of deer by annular structure of dental cementum. *Journal of Wildlife Management* **27**(3): 466–471. http://dx.doi.org/10.2307/3798521

LOWE, V. P. W. (1967): Teeth as indicators of of age with special reference to red deer (*Cervus elaphus*) of known age from Rhum. *Journal of Zoology* London **152**: 137–153.

MARINGGELE, F. J. (1979): Alterbetimung beim Reh (*Capreolus capreolus* L.) und beim Rothirsch (Cervus elaphus L.) mit Hilfe der Trockengewichtsbestimmung der Augenlinse. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* **24**: 178–182.

MAROSÁN M. (1999): *A gímszarvas korbecslési módszereinek összehasonlító értékelése*. Szakdolgozat. Soproni Egyetem. Sopron

MAROSÁN M. (2000): *Korbecslési vizsgálatok gímszarvasnál. Soproni Egyetem Tudományos Közleményei* **46**: 145–159. pp.

MAROSÁN M. (2001a): A gímszarvas egyes korbecslési módszereinek értékelése. *Vadbiológia* **8**: 43–48. pp.

MAROSÁN M. (2001b): *Az őz [Capreolus capreolus (L.) 1758] egyes korbecslési módszereinek összehasonlító értékelése*. Diplomamunka. NYME Mezőgazdaságtudományi Kar Mosonmagyaróvár.

MAROSÁN M., GÁL J. & NÁHLIK A. (2003): Életkorbecslési vizsgálatok tapasztalatai őznél. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium 2003. Budapest.
MAROSÁN, M. & GERGÁTZ, E. (2001): Az őz (*Capreolus capreolus* /L./ 1758) egyes korra utaló morfológiai bélyegeinek vizsgálata. *Acta Agronomica Óváriensis* **43**(2): 113–126.
MAROSÁN M. GÁL J. & KIRÁLY I. (2002): Data relating to the body measurement of female roe deer in Hungary. *Acta Agronomica Óváriensis* **44**(2): 141–147.
MAROSI S. & SOMOGYI S. (szerk.) (1990): *Magyarország kistájainak katasztere*. MTA Földtudományi Kutató Intézet, Budapest.
MAYHEW, D. F. (1978): Age Structure of a Sample of Subfossil Beavers (*Castor fiber* L.). In: BUTLER, P. M. & JOYSEY, K. A. (eds.): *Development, Function and Evolution of Teeth*. London: Academic Press.
MCEWAN, E. H. (1963): Seasonal annuli in the cementum of teeth of Barren Ground Caribou. *Canadian Journal of Zoology* **41**: 111–113. http://dx.doi.org/10.1139/z63-012
MEÁK G. & SZEDERJEI Á. (1957): Adatok az elejtett őz korának meghatározásához. *Erdészeti Kutatások* **1957**(3–4): 267–274.
MILLER, F. L. (1974): Age determination of caribou by annulation in dental cementum. *Journal of Wildlife Management* **38**(1): 47–53. http://dx.doi.org/10.2307/3800199
MITCHELL, B. (1963): Determination of age in Scottish red deer from growth layers in dental cement. *Nature* **198**: 350–351. http://dx.doi.org/10.1038/198350a0
MITCHELL, B. (1967): Growth layers in dental cement for determining the age of red deer (*Cervus elaphus* L.). *Journal of Animal Ecology* **36**: 279–293. http://dx.doi.org/10.2307/2912
MONKS, G.G. & ROBERT J., (1993): Estimating season of death from growth increment data: a critical review. *Archaeozoology* **5**(2): 17–40.
MORRIS, P. (1972): A review of mammalian age determination methods. *Mammal Review* **2**: 69-104. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2907.1972.tb00160.x
MÜLLER-USING, D. (é.n.). *Rotwildalter-Merkblatt*. Deutschen Jagdschutz-Verbandes.
NAGY E. & PUSKÁS I. (1977): A fácán életkorának és koreloszlásának vizsgálata Magyarországon. *Nimród Fórum* **1977**(10): 23–25.
NAGY E. & SZÉKY P. (1995): *Vadászható és védett vadfajainkról*. Nimród Alapítvány. Budapest, 225 p.
NÁHLIK A. (1996): *Trófeakezelés és bírálat*. Soproni Egyetem, jegyzet. Sopron, 114 p.
NEHRING, A. (1903): Altersbestimmung von Reh- und Rotwild. *Wild und Hund.*
NÉMETH A. & L. KISS A. (2002): Tápcsatorna. In: RÖHLICH P. (szerk.): *Szövettan.* Egyetemi tankönyv. Második, javított kiadás. Semmelweis Egyetem képzéskutató, Oktatástechnológiai és Dokumentációs Központ. Budapest
PASCAL, M. & KOVÁCS G. (1983): La determination de l'âge individuel chez le lièvre européen par la technique squelettochronologique. *Rev. Ecol*. **37**: 173–186.
PÉPIN, D. (1973): Recherche d'âge chez le liévre, Lepus europeus. *Ann Zool. Ecol. Anim.* **5**: 271–281.
PÉPIN, D. (1974): Mise an point de techniques pour l'étude de populations de liévre. *Bull. Office National de la Chasse* **2**: 77–119.
PIKE-TAY, A. (1991): *Red Deer Hunting in the Upper Paleolithic of South-West France*: A Study in Seasonality. Oxford: *BAR Int. Ser*. 569.
PIKE-TAY, A. (1995): Variability and Synchrony of Seasonal Indicators in Dental Cementum Microstructure of the Kaminuriak Caribou Population. *Archaeofauna* **4**: 273–284.
PRIOR, J. (1968): *The Roe Deer of Caranbone Chase*. London: Oxford University Press
QUIMBY, D. C. & GAAB, J. E. (1957): Mandibular dentition as an age indicator in Rocky Mountain elk. *Journal of Wildlife Management* **21**: 435–451. http://dx.doi.org/10.2307/3796676
RAJNIK F. (1977): Új módszer az őz kormeghatározására. *Nimród Fórum* **1977**(12): 20–21.
RANSOM, A. B. (1966): Determining the age of white-tailed deer from layers in cementum of molars. *Journal of Wildlife Management* **30**(1): 197–199. http://dx.doi.org/10.2307/3797905
RICE, L. A. (1980): Influence of irregular dental cementum layers on aging deer incisors. *Journal of Wildlife Management* **44**(1): 266–267. http://dx.doi.org/10.2307/3808384
RIECK, W. (1970): Alter und Gebissabnutzung beim Rehwild. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* **16**: 1–7.

ROBINETTE, W. L., JONES, D. A., ROGERS, G. & GASHWILER, J. S. (1957): Notes on tooth development and wear for Rocky Mountain mule deer. *Journal of Wildlife Management* **21**(2): 134–153. http://dx.doi.org/10.2307/3797579

RÖHLICH P. (2002): A szövetek vizsgálatának módszerei. In: RÖHLICH P. (szerk.): *Szövettan.* Egyetemi tankönyv. Második, javított kiadás. Semmelweis Egyetem képzéskutató, Oktatástechnológiai és Dokumentációs Központ. Budapest

ROMEIS, B. (1968): *Mikroskopische Technik*. R. Oldenbourg Verlag, München – Wien.

SAVILLE, J. & BEATTIE, O. W. (1983): Analysis of Dental Annuli in Muskoxen (*Ovibos moschatus*) as an Aid to the Determination of Archaeological Site Seasonality. *Canadian Journal of Archaeology* **3**: 123–129.

SCHEFFER, V. B. (1950): Growth layers on the teeth of Pinnipedia as an indication of age. *Science* **112**: 309-311. http://dx.doi.org/10.1126/science.112.2907.309-a

SERGEANT, D. E. & PIMLOTT, D. H. (1959): Age determination in moose from sections of incisor teeth. *Journal of Wildlife Management* **23**(3): 315–321. http://dx.doi.org/10.2307/3796891

SEVERINGHAUS, C. W. (1949): Tooth development and wear as criteria of age in white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management* **13**: 195–216. http://dx.doi.org/10.2307/3796089

SOHN, A. J. (1968): An evaluation of the dental annuli technique for determining age of white-tailed deer in Iowa. *Proc. Iowa Acad. Sci*. **74**: 72–77.

SIGRID, I. K., SOLHEIM, T. & BJERKEVEDT, D. (1996): Evaluation of Preparation, staining and microscopic techniques for counting incremental lines in cementum of human teeth. *Biotechnic and Histochemistry* **71**(4): 165–172.

SPINAGE, C. A. (1976): Incremental cementum lines in the teeth of tropical African mammals. *Journal of Zoology* London **178**: 117–131.

STALLIBRASS, S. (1982): The use of cementum layers for absolute ageing of mammalian teeth: a selective review of the literature, with suggestions for further studies and alternative applications. In: WILSON, B., GRIGSON, C. & PAYNE, S. (eds.): *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*: pp.109–126. Oxford: *BAR British Series* 109.

STEN, S. A. (1989): A method of age determination on archaeological and modern cattle (*Bos taurus*) by counting of tooth annuli in the cementum. *Laborativ Arkeologi* **5**:195–199.

STONEBERG, R. P. & JONKEL, C. J. (1966): Age determination of black bears by cementum layers. *Journal of Wildlife Management* **30**: 411–414. http://dx.doi.org/10.2307/3797828

SZABIK, E. (1973): Age estimation of roe–deer from different hunting–grouns of South–Eastern Poland. *Acta Theriologica* **18,** 12: 223–236. http://dx.doi.org/10.4098/AT.arch.73-14

SZEDERJEI Á. (1940a): Kormeghatározás: Az őznél. *Erdészeti Lapok* **79:** 374–385.

SZEDERJEI Á. (1940b): Kormeghatározás: Az őznél (Befejező közlemény). *Erdészeti Lapok* **79:** 427–432.

SZEDERJEI Á. (1955): Újabb módszerek az elejtett őz kormeghatározására. *Erdészeti Kutatások* **1955** (3): 135–147.

SZEDERJEI Á. (1959): *Őz.* Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 194 p.

SZEDERJEI Á. (1960): *Szarvas*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 226 p.

SZÉKY P. (1979): *Vadászati Állattan* II. GATE, jegyzet. Gödöllő, 342 p.

SZIDNAI L. (1978): *Trófeák kikészítése és bírálata*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 202 p.

SZIKOSSY I., MAROSÁN M. & PAPP I. (2003): A fog cementállományának vizsgálata történeti embertani anyagon. Kárpát–medencei Biológiai Szimpózium 2003. Budapest.

SZUNYOGHY J. (1963): *A magyarországi szarvas. Das ungarische Rotwild*. (Kandidátusi értekezés), Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. 193 p.

THOMAS, D. C. & BANDY, P. J. (1973): Age determination of wild black–tailed deer from dental annulations. *Journal of Wildlife Management* **37**(2): 232–235. http://dx.doi.org/10.2307/3798909

UECKERMANN & SCHOLZ, H. (1971): Zur Zahnentwicklung und Altersschätzungbeim Sikawild (Sika nipon). *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* **17**: 49–52.

VARGA T. (1996): Az őzbak kormeghatározása. *Nimród* **84**(4): 11–12 pp.

VARGHA A. (2000): *Matematikai statisztika pszichológiai, nyelvészeti és biológiai alkalmazásokkal.* Pólya Kiadó, Budapest.

VÍGH B. & KONDICS L. (1991): *Összehasonlító szövettan.* Tankönyvkiadó. Budapest, 377 p.

WHITE, G. (1974): Age determination of roe deer (*Capreolus capreolus*) from annual growth layers in the dental cementum. *Journal of Zoology* London **174**: 511–516. pp.

WOLFE, M. L. (1969): Age determination in moose from cemental layers of molar teeth. *Journal of Wildlife Management* **33**(2): 428–461. http://dx.doi.org/10.2307/3799849

WOOD, A. J., COWAN, MCT. & NORDAN, H. C. (1962): Periodicity of growth in ungulates as shown by deer of the genus *Odocoileus*. *Canadian Journal of Zoology* **40**(4): 593–603. http://dx.doi.org/10.1139/z62-053

Táblázatok jelmagyarázata

Cement z. kor: cementzónák alapján becsült kor; x: átlag; s: szórás; r: számított korrelációs koefficiens; r*: kritikus korrelációs koefficiens; r^2: determinációs koefficiens; f.t.: a függvény típusa; lin.: lineáris; par.: másodfokú parabola; log.: logaritmus

KISEMLŐS KÖZÖSSÉGEK VIZSGÁLATA A LAJTA PROJECT ERDŐSÁVRENDSZERÉBEN

Németh Csaba

Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság
9941 Őriszentpéter Siska szer 26/a

ABSTRACT

NÉMETH CS.: INVESTIGATION ON SMALL MAMMAL COMMUNITIES IN THE LAJTA PROJECT FOREST BELT SYSTEM. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 275–356. http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.275

The author, during 6 years between 1992 and 1999 has examined by the trapping method the small mammal fauna of the LAJTA Project. In the first two years, the withdraw trapping (traditional mousetraps), later on wooden traps for live trapping were used. In the survey carried out in the forest belts, traps were installed according to the belt transect, at 10 m distance from each other, for 3 trapping nights, a total of 50 traps in each forest belt. In live trapping, both no–marking and Capture–Mark–Recapture (CMR) techniques were used. In 1999 the small mammal community of forest belts and the neighbouring cultures were studied in August, September and October, with 4 trapping–nights by square method (7 × 7 traps). In data collection, the capture place, species, age, sex and weight of captured animals were registered. Animals collected by withdraw trapping underwent a biometrical data registration (body length, ear length, tail length, hind legs' length).

In description of small mammal habitats, the results of the method locally developed formerly for registering the habitat characteristics for bird communities was used; in case of habitats assessed by square method, this has been supplemented with the shrub and grass levels' detailed species coverage (A–D%) assessment.

It has been proved that within field protecting forest belts in agricultural areas, beyond the generally widespread rodent species and communities (*Microtus arvalis, Cricetus cricetus*), the three generalist rodent species of the European temperate zone form a stable population *(Apodemus sylvaticus, Apodemus flavicollis, Clethryonomis glareolus)*, owing to which, special, transitional small mammal communities are forming. Within the communities, the dominance of the Common Wood Mouse is characteristic. Most often the Common Vole is the competitor, while in the forest patches this is the *Apodemus flavicollis*.

The *Apodemus flavicollis* is strongly bound to the tree vegetation, as opposed to the *Apodemus sylvaticus* that is also widespread in agricultural areas with cultivated steppe character too.

In the area of the *Robinia* patch, during three summer and autumn months the sex proportion of the two *Apodemus* species is changing in opposite direction, which is a result of competition of species using the same resources and is characteristic to stable communities. Similarly, in the area of the forest belts, the above two species' quantity relations are also changing oppositely, as a result of the competition conditions.

The mouse (Muridae) and vole species (Arvicolidae) populations' mean body weight values have reached their maximum in different years, which refers to different food resource utilisation.

Several neighbouring habitats of similar structure and with similar small mammal communities prove that there is a connection between the vegetation structure and small mammal communities; this has also been proved by the mosaicism examinations.

It has been proved that from the inside of the forest belts toward the agricultural cultures the species number and diversity of the small mammal populations decrease (exponentially and linearly, respectively) and at the same time these features did not show trend–like changes in the *Robinia* forest patch.

During the examination on the species composition rearrangement it has been proved that the small forest mammal species would not be able to colonize the isle–like forest patches in agricultural areas without the ecological corridor role of the field protecting forest belts.

KULCSSZAVAK: LAJTA Project, kisemlős közösségek, vegetácó szerkezet, ökológiai folyosó

KEY WORDS: LAJTA Project, small mammal communities, vegetation structure, ecological corridor

1. BEVEZETÉS

A Föld folyamatosan gyarapodó népessége élelemhez való juttatásának kényszere miatt egyre nagyobb és nagyobb területeket vontak mezőgazdasági művelés alá szerte a világban, így Magyarországon is. E folyamat főként Európában a természetes ökoszisztémák csaknem teljes eltűnéséhez, vagy nagymértékű degradálódásához vezetett (FARAGÓ, 1997a). Ugyanakkor a Természetvédelmi Világstratégia (IUCN, UNEP, WWF, 1980) kiadása óta eltelt két évtized alatt rohamosan fejlődő észlelőhálózat és értékelő apparátus világosan igazolta, hogy a hagyományosan, rezervátumokban és fajmentő akciókban gondolkodó természetvédelem nem képes megfelelni a Stratégia követelményeinek (NÉMETH, 1995b), főként a genetikai diverzitás védelme, és a fajok, ökoszisztémák fenntartható használata terén. Ennek alapvető oka, hogy az érintetlen, természetes élőhelyek kiterjedése erősen korlátozott.

Magyarországon a természetes élőhelyek térszerkezete már nem található meg, mert azt felszabdalta az emberi tevékenység által elfoglalt és átalakított tér. Ma már nem ez utóbbi illeszkedik be a természetes rendszerekbe, hanem éppen ellenkezőleg, a humán tevékenység által elfoglalt térben találhatók meg a természetes, vagy természetközeli élőhelyek szigetei (GYULAI, 1996). Szemléletesen jelzi ezt az a tény, mely szerint az 1990–es évek elején hazánk területének mintegy felét szántóként tartották nyilván (MÁRKUS, 1992). Ugyan az időközben eltelt egy évtized gazdasági tapasztalatai és a velük szorosan összefüggő Európai Uniós elvárások alapján megjósolható, hogy ez a szántóterület hozzávetőlegesen egymillió hektárral kisebb lesz a jövőben (HARASZTHY, 1999), nem vitatható, hogy részaránya a földhasználati formák közül továbbra is az egyik meghatározó marad.

A mezőgazdasági művelésben maradó területek használatával kapcsolatban úgy általánosságban (KTM, 1991), mint a konkrét elemzésekben (MÁRKUS, 1996) megfogalmazásra kerül a fenntarthatóság, az optimális hasznosítás szükségessége. Ennek részeként az egykor természetes életterek felszámolásával kialakított szántóterületeken olyan élőhely–mozaikokat kell létrehozni vagy fenntartani, amelyek a mezőgazdasági termelést gátló környezeti hatások (defláció, erózió, szárazság, stb.) mérséklésén túl a természetes élővilág fennmaradását és visszatelepedését is szolgálják (HARASZTHY, 1995). Ilyen lehetséges élőhelyek a mikro– és mezoklimatikus, valamint eróziót csökkentő hatásaik miatt létrehozott mezővédő erdősávok is.

Dolgozatomban egy intenzív agrárkörnyezetben kialakított mezővédő erdősáv–rendszer, a LAJTA Project kisemlős közösségeinek hét éves időszakot átfogó vizsgálati eredményeit ismertetem. 1992. és 1999. között folytatott kutatásaim során igyekeztem feltárni az érintett terület talajon élő rágcsáló (Rodentia) és rovarevő (Insectivora) kisemlősfaunáját, a különböző élőhelyek kisemlős közösségeinek szerkezeti jellemzőit, azok vegetációs perióduson belüli és évek közötti változásait. Vizsgálataim első éveiben a kisemlős közösségek és élőhelyük szerkezete közti összefüggések tisztázására fektettem hangsúlyt, később pedig szűkebben vett szakmám –a természetvédelem– számára gyakorlatban hasznosítható eredmények érdekében a szegélyhatás és izoláció kérdéseit vizsgáltam a kisemlősök példáján, feltárva az erdősáv–rendszer zöld folyosó szerepét a kisemlős metapopulációk fenntartásában. Az utóbbi problémakör feltárásával igyekszem hozzájárulni a Nemzeti Ökológiai Hálózat emlősfajok természetvédelmére gyakorolt pozitív hatásának hangsúlyozásához.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. A terepi adatgyűjtés módszerei

A LAJTA Project területén 1992–ben megkezdett kisemlős vizsgálataim célja kezdetben a talajlakó kisemlősfauna *(*Insectivora, Rodentia*)* lehető legteljesebb körű feltárása volt. Az első csapdázások eredményei később ökológiai jellegű vizsgálatokat indukáltak. Fentiek miatt 1992–ben és 1993–ban a faunisztikai célú vizsgálatok minél nagyobb számú erdősáv csapdázását tették szükségessé, míg 1994. és 1999. között a hangsúly inkább az egy területre való többszöri visszatérésre helyeződött. A szakirodalom (KÖLÜS, 1969, PALOTÁS, 1986, HORVÁTH, 1998a, 1998b) különféle csapdázási hálózatokat – kvadrátokat, vonalakat, koncentrikus köröket –, csapdaszámokat – 81, 121, 320 – és időtartamot (3, 4, 5 éjszakás csapdázás) próbál ki, illetve javasol a kisemlősök fogására. Ugyanakkor már BALOGH (1958, idézi KÖLÜS, 1969) is rámutatott, hogy csak több sorozatú, legalább 3–3 napi exponálás mellett, a környezeti viszonyoknak megfelelő, többféle módszer adhat értékelhető eredményt. Figyelemmel a fentiekre, a kutatások során, a vizsgált élőhelyek „vonalas" térbeli kiterjedését legjobban követő vonal transzekt (HORVÁTH, 1998a, 2001) alkalmazása mellett döntöttem, melyen csak 1999–ben változtattam, amikor az erdősávokat határoló mezőgazdasági kultúrák vizsgálata is célom volt. Ekkor kvadrát módszert (HORVÁTH & KALMÁR, 2001) használtam. Csapdaszám tekintetében az 50 csapda/erdősáv értéket választottam, mivel így a vonal transzekt, az átlagosan 1 km hosszú erdősávokat fele hosszukban lefedte. A terepi adatgyűjtés módszereit a vizsgálati évek bontásában ismertetem részletesen.

1992.
1992. július 9. és 17. között 16 erdősávban végeztem csapdázásokat (**1. térkép**). Hagyományos egérfogók – elvonó csapdázás – alkalmazásával három éjszakán keresztül fogtam a kisemlősöket. Egy erdősávban 50 csapdát helyeztem el lineárisan, egymástól 10–10 m távolságra. A könnyebb megtalálhatóság érdekében a csapdákat fák, illetve cserjék tövében tettem le, a felettük lévő ágat pedig papírszalaggal jelöltem meg. A csapdavonal a vizsgált erdősávok hossztengelyében helyezkedett el. Az állatokat vászonzacskóban szállítottam a LAJTA–Project kutatóházába. Az adatfelvétel során feljegyeztem a lelőhelyet (erdősáv és csapdaszám), dátumot, az állat faját (CORBET & OVENDEN, 1982, UJHELYI, 1994), korát és ivarát. A kor határozásánál teljes testméretüket még el nem ért, kevéssé fejlett genitáliákkal rendelkező *juvenilis* és kifejlett *adult* egyedeket különítettem el. A testtömeget 1 g pontosságú levélmérlegen mértem.

Biometriai adatfelvételezést is végeztem a populációkat jellemző testméretek megállapítása céljából. 1 milliméteres pontossággal mértem a testhosszot (TH), a farok tövétől az orr hegyéig; a farokhosszt (FH), a farok tövétől a farok hegyéig, a farokszőr nélkül; a hátsó talp hosszát (TaH), a sarokizülettől a leghosszabb új végéig, karom nélkül; valamint a fülhosszt, a fül leghátsó pontjától a kagyló belső hajlatáig. A gravid nőstény egyedeket felboncoltam és megállapítottam az embriók számát, a laktáló nőstények esetében pedig a szopott emlők számát is regisztráltam.

1993.
1993–ban, 7 erdősávban végeztem csapdázásokat (**2. térkép**), melyek módszere az 1992. évnél ismertetettekkel egyezik meg.

1994.

1994. július 27. és augusztus 8. között 15 erdősávban végeztem csapdázásokat (**3. térkép**). Fából készült élvefogó ládacsapdák alkalmazásával három éjszakán keresztül fogtam a kisemlősöket. Egy erdősávban 50 csapdát helyeztem el lineárisan, egymástól 10–10 m távolságra. A csapdavonal a vizsgált erdősávok hossztengelyében helyezkedett el. Az adatfelvétel során, melyet a fogás helyszínén végeztem, feljegyeztem a lelőhelyet (erdősáv és csapdaszám), dátumot, az állat faját, korát és ivarát. A testtömeget 1 g pontosságú Pesola rugós mérlegen mértem. Az állatokat az adatfelvételt követően azonnal szabadon engedtem, jelölést nem alkalmaztam.

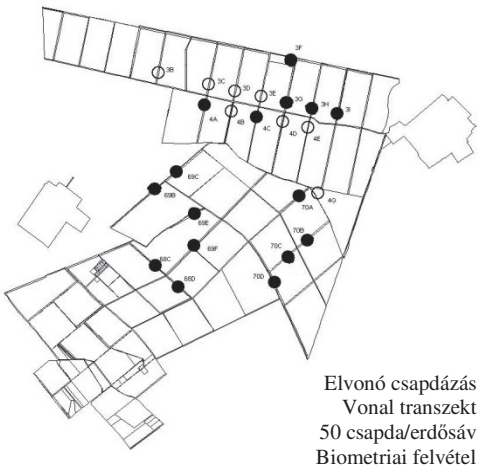
1996.

1996–ban május és július hónapokban, 6 erdősávban végeztem csapdázásokat (**4. térkép**). Fából készült élvefogó ládacsapdák alkalmazásával három éjszakán keresztül fogtam a kisemlősöket. Egy erdősávban 50 csapdát helyeztem el lineárisan, egymástól 10–10 m távolságra. A csapdavonal a vizsgált erdősávok hossztengelyében helyezkedett el. Az adatfelvétel során, melyet a fogás helyszínén végeztem, feljegyeztem a lelőhelyet (erdősáv és csapdaszám), dátumot, az állat faját, korát és ivarát. A testtömeget 1 g pontosságú Pesola rugós mérlegen mértem. Az állatokat az adatfelvételt követően azonnal szabadon engedtem, jelölést nem alkalmaztam.

1997.

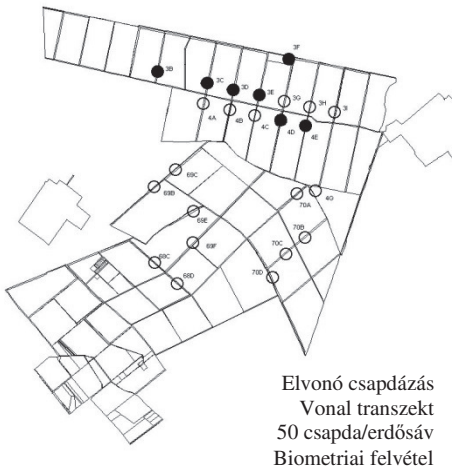
1997–ben augusztus 16. és 24. között 15 erdősávban végeztem csapdázásokat (**5. térkép**). Fából készült élvefogó ládacsapdák alkalmazásával három éjszakán keresztül fogtam a kisemlősöket. Egy erdősávban 50 csapdát helyeztem el lineárisan, egymástól 10–10 m távolságra. A csapdavonal a vizsgált erdősávok hossztengelyében helyezkedett el. Az adatfelvétel során, melyet a fogás helyszínén végeztem, feljegyeztem a lelőhelyet (erdősáv és csapdaszám), dátumot, az állat faját, korát és ivarát. A testtömeget 1 g pontosságú Pesola rugós mérlegen mértem. Az állatokat az adatfelvételt követően azonnal szabadon engedtem.

Fogás–jelölés–visszafogás (CMR) módszert alkalmaztam, az első lábujjperc eltávolításával egyedileg jelöltem az állatokat (BEGON, 1979, O'FARELL, 1980; NICHOLS & CONLEY, 1982). A módszer előnye, hogy a természetben gyakran előforduló ilyen jellegű sérülésekhez hasonlóan nem jár az állat számára hátrányos következményekkel, ugyanakkor könnyen azonosítható, tartós jelölést biztosít.



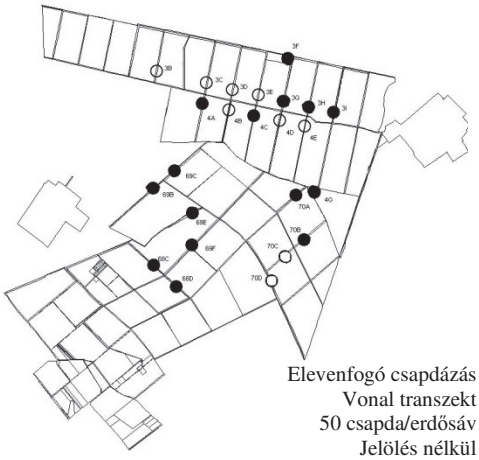
1. térkép: Az 1992–ben vizsgált erdősávok

Map 1: Forest belts examined in 1992

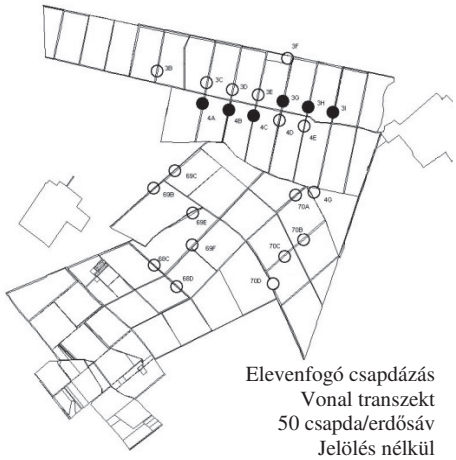


2. térkép: Az 1993–ban vizsgált erdősávok

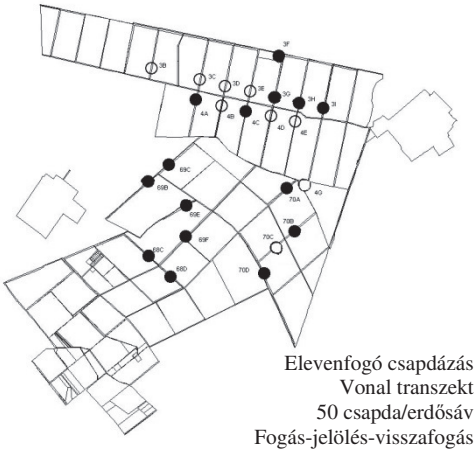
Map 2: Forest belts examined in 1993



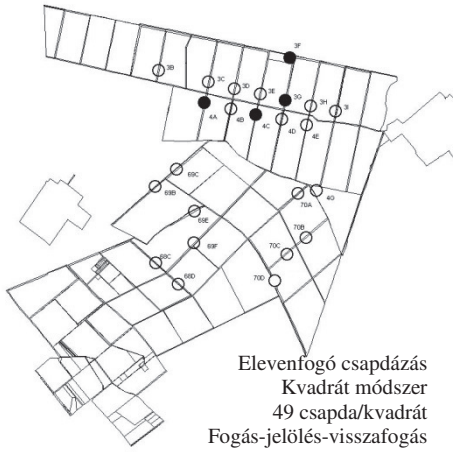
3. térkép: Az 1994–ben vizsgált erdősávok
Map 3: Forest belts examined in 1994



4. térkép: Az 1996–ban vizsgált erdősávok
Map 4: Forest belts examined in 1996



5. térkép: Az 1997–ben vizsgált erdősávok
Map 5: Forest belts examined in 1997



6. térkép: Az 1999–ben vizsgált kvadrátok
Map 6: Forest belts examined in 1999

1999.

1999–ben, július, augusztus és szeptember hónapban, 4 erdősávban végeztem csapdázásokat (**6. térkép**). Fából készült élvefogó ládacsapdák alkalmazásával, havonta négy éjszakán keresztül fogtam a kisemlősöket. Kvadrát módszert alkalmaztam, $7 \cdot 7 = 49$ csapdával, melyek egymástól 10–10 m távolságra kerültek lerakásra. A kvadrátokon belül az egyes csapdák helyét számozott cövekekkel állandósítottam. Az adatfelvétel és a jelölés módszere az 1997. évnél ismertetettekkel egyezik meg.

A csapdák csalizása

A csapdák csalizása tekintetében az irodalom gazdag választékkal szolgál. SZUNYOGHY (1955) szerint – " Csalétkül legjobban bevált a dióbél." KÖLÜS (1969) pirított szalonnát, avas

dióbelet áztatott kukoricaszemet, PALOTÁS (1986) ezek mellett pirított tökmagot használt. HORVÁTH & LANSZKI (2000) szalonnát, valamint ánizskivonattal, dióőrleménnyel, növényi olajjal kevert gabonamagvakat alkalmazott csalétekként.

Vizsgálataimban pozsonyi kutatók javaslatára (BINDER HELGA szóbeli közlése) a következő módszert alkalmaztam: apróra vágott dióbelet főztem össze margarinnal, és az így elkészült főzettel petróleumlámpa–bél darabkákat itattam át. A kapott 1 cm nagyságú csalikat helyeztem el a csapdákban. A felitatott főzet illata tapasztalataim szerint minden rágcsáló és rovarevő kisemlőst vonz a közelbe, és a fogás utáni felcsalizás is egyszerű. Amennyiben a csalit csak megrágják az állatok, a főzettel való átkenés újra aktívvá teszi a csapdát. A módszer eredményességét HORVÁTH GYŐZŐ és JÁNOSKA FERENC vizsgálatai is megerősítették (szóbeli közlés).

2.2. Az adatfeldolgozás módszerei

2.2.1. A populáció szintű vizsgálatok módszerei

A terepen felvett csapdázási jegyzőkönyveket Microsoft Excell 2002 táblázatkezelő programban tároltam és dolgoztam fel.
A populáció szintű vizsgálatok során az alábbi jellemzőket határoztam meg fajonként:

A populáció biometriai jellemzői

A vizsgálati területén élő kisemlős fajok populációinak morfológiai jellemzésére a biometriai adatfelvételek eredményeit használtam fel. Az 1992–ben és 93–ban felvett testméretek alapján kiszámoltam a testhossz, farokhossz, hátsó talphossz, fülhossz fajonkénti átlagértékeit, szórását, konfidencia intervallumát, továbbá feltüntettem minimális és maximális értékeiket. Összehasonlításul megadom az irodalomból ismert értékeket.

Mikrohabitat használat

A mikrohabitatok növényzetének kisemlős fajok elterjedésére gyakorolt hatását vizsgálandó, összehasonlítottam fajonként a kisemlős mikrohabitatok fogási adatait. Az 1999–ben vizsgált, 7 × 7 csapdából álló kvadrátok minden erdősávval párhuzamos –és éppen ezért homogénnek tekinthető növényzeti jellemzőkkel bíró– csapdasorát tekintettem önálló mikrohabitatnak.

A reprezentatív mintatvételt szem előtt tartva, egy grafikonon szerepeltettem mind a négy –1999–ben vizsgált– kvadrát összes mikrohabitatját. Az összehasonlításhoz χ^2–próbát alkalmaztam (FOWLER & COHEN, 1992; PRÉCSÉNYI, 1995).

Az ivararány alakulása egy szaporodási időszakon belül

Korábbi vizsgálataim során 1992 és 1994 nyarán, egy–egy alkalommal történt csapdázásokkal a rágcsáló kisemlős fajok populációiban hím többséget mutattam ki (NÉMETH, 1995a). Ugyanakkor PELIKÁN (1970) vizsgálataiból ismert, hogy a hím egyedek populáción belüli aránya egy szaporodási időszakon (éven) belül jelentős eltéréseket mutat. A jelenség vizsgálata céljából, 1999–ben havonként fogott hím egyedek számát elosztottam a nőstények fogásszámával. Az így kapott arány logaritmusát ábrázoltam havonta, mind a négy, 1999–ben vizsgált kvadrát esetében (HORVÁTH & KALMÁR, 2001). Az ivararány változásokat páronként korrelációval hasonlítottam össze (PRÉCSÉNYI, 1995). Az 1–hez közeli korrelációs koeficiensek esetében t–teszttel végeztem szignifikancia vizsgálatot.

Az egy csapdára jutó átlagos fogásszám alakulása egy szaporodási időszakon belül, kvadrátonként

A rágcsáló kisemlősök szaporodási időszakon belüli egyedszám változásának elemzése nélkül az egyes évek közti egyedszám dinamika is nehezen értelmezhető (NIETHAMMER & KRAPP, 1982). Az 1999–ben vizsgált négy kvadrát esetében havonta, varianciaanalízissel (one–way ANOVA) hasonlítottam össze az egy csapdára jutó átlagos fogásszám értékeket. Ahol a varianciaanalízis különbséget jelzett, ott az egyenlő mintanagyságokra alkalmazható TUKEY HSD teszttel végeztem szignifikancia vizsgálatot (PRÉCSÉNYI, 1995).

Az egyes kvadrátok összehasonlítása az egy csapdára jutó átlagos fogásszám alapján, egy hónapon belül

A különböző habitatok ugyanabban az időszakban jelentősen eltérő mennyiségű kisemlőst tarthatnak el egy fajból (HORVÁTH & KALMÁR, 2001). Az 1999–ben vizsgált négy kvadrátot havonként egymással is összehasonlítottam az egy csapdára jutó átlagos fogásszám alapján varianciaanalízissel (one–way ANOVA). Ahol a varianciaanalízis különbséget jelzett, ott az egyenlő mintanagyságokra alkalmazható TUKEY HSD teszttel végeztem szignifikancia vizsgálatot (PRÉCSÉNYI, 1995; HORVÁTH *et al.*, 1996b).

A visszafogási ráta alakulása egy vegetációs perióduson belül

Ahol értékelhető mennyiségű adat állt rendelkezésre, a visszafogások számát elosztva az összes fogással visszafogási ráta értékeket számoltam, melyeket havonta, kvadrátonként ábrázoltam.

A fogás–visszafogás események térbeli alakulása

A fogás–visszafogás események az állatok térbeli mozgásának leírására alkalmasak. A csapdák állandó távolsága (10 m) számszerűsíthetővé teszi az elmozdulás mértékét. A kvadrátok elhelyezése úgy történt, hogy a fogás és a visszafogás helye közti vektor egyszerűen felbontható legyen egy erdősávval párhuzamos, és egy arra merőleges komponensre. Kvadrátonként meghatározva az állatok mozgásának átlagos vektorkomponenseit, kimutathatóvá vált a mozgás jellemző iránya.

Évek közti dinamika vizsgálata az erdősávokban

A több évig tartó terepi vizsgálatok alapján, a kisemlős populációkat jellemző évek közti dinamika feltárása céljából a 100 csapdaéjszakára (1csapdaéjszaka= 1 csapda 1 éjszakán át történő használata) jutó egyedszám dinamikáját vizsgáltam 1992. és 1999. között (HORVÁTH & LANSZKI, 2000, LELKES & HORVÁTH, 2000). Így kiküszöböltem a 3, ill. 4 éjszakás csapdázással vizsgált évek közti hibalehetőséget. Mivel elvonó és élvefogó (jelölés nélküli és CMR) technikát is alkalmaztam, csak a fogott egyedek számával számoltam, a visszafogást nem vettem figyelembe. Az 1999–es adatoknál csak az erdősávba eső kvadrátrészek eredményeit vontam be a vizsgálatba. A fentiek szerint kapott értékekre regresszióanalízissel illesztettem trendvonalat.

A populációk egyedeinek térbeli mintázata

Elemeztem fajonként az egyedek habitaton belüli elterjedésének tendenciáit. A populáció egyes egyedei által használt csapdákat, mint mintavételi egységeket tekintve, a különböző csapdákban megfogott egyedek száma alapján csapdázási időszakonként számoltam a Lloyd–féle „átlagos zsúfoltsági indexet" (Index of Mean Crowing = IMC) (LLOYD, 1967):

$$\overset{*}{m} = m + (\frac{s^2}{m} - 1)$$

ahol s^2 a minta varianciája és m a kvadrát valamennyi csapdáját tekintve az adott faj egyedeinek átlagos fogásszáma, vagyis

$$m = \frac{N}{n}.$$

A képletben N a faj adott csapdázási hónapban megfogásra kerülő egyedeinek száma és n a mintavételi kvadrát csapdaszáma. Ha az eloszlás megfelel a Poisson–eloszlásnak, akkor a s^2 / m hányados értéke 1, azaz $\overset{*}{m}$ = m.

A fentiek felhasználásával az átlagos csoportosulás és az átlagos denzitás hányadosaként minden csapdázási hónapra számítottam a Lloyd–féle "foltosság" (patchiness) értékét, melyet táblázatos formában adok meg:

$$\frac{\overset{*}{m}}{m}$$

Ha a hányados értéke 1, az egyedek térbeli eloszlása véletlenszerű. Ha a foltosság értéke 1–nél nagyobb, akkor a populáció egyedei aggregáltságot, ha kisebb 1–nél, szegregáltságot mutatnak.

Az átlagos testtömeg alakulása az évek viszonylatában

Összevonva az egyes mintavételi helyeket, évenként vizsgáltam az átlagos testtömeg alakulását, melynek ábrázolásakor az átlag standard hibáját is feltüntettem. Feltételezve, hogy a vizsgált években az egyedek ivari és kor eloszlása a csapdázási időszak állandósága következtében hasonló, egyfaktoros varianciaanalízissel (one–way ANOVA) végeztem összehasonlítást. Ahol a varianciaanalízis különbséget jelzett, ott a különböző mintanagyságokra alkalmazható TUKEY teszttel számoltam szignifikanciát (PRÉCSÉNYI, 1995).

A kisemlős fajok projekten belüli előfordulásának térképi ábrázolása HÓBER (2002) munkájának felhasználásával történt.

2. 2. 2. A közösségi szintű vizsgálatok módszerei

Egy kisemlős közösségként kezeltem egy erdősáv, egy csapdázási periódusban (3 vagy 4 éjszakán át) csapdázott kisemlőseinek összességét. A vizsgált 24 erdősávban így 76 kisemlős közösséget regisztráltam. Összehasonlítottam a habitatok csapdázási periódusonként feltárt kisemlős közösségeinek dominancia viszonyait, denzitását, fajszámát, SHANNON–WEAVER (1949) diverzitását és egyenletességét (PIELOU, 1966).

Az ábrákon alkalmazott rövidítések jelentése:

SORARA	–	Erdei cickány
SORMIN	–	Törpecickány
CROLEU	–	Mezei cickány
APOSYL	–	Közönséges erdeiegér
APOFLA	–	Sárganyakú erdeiegér
MICMIN	–	Törpeegér
MICARV	–	Mezei pocok
CLEGLA	–	Vöröshátú erdeipocok
MUSSPI	–	Güzüegér
PYTSUB	–	Földipocok
CRICRI	–	Közönséges hörcsög

Négy habitat esetében a diverzitás időbeli változását vizsgálandó, a csapdázási periódusonként kapott értékeket páronként t–teszttel vetettem össze. Ahol a t–teszt szignifikáns eltérést jelzett az értékpárok között, ott a diverzitás skálafüggő jellemzésére szolgáló Rényi–féle diverzitási rendezést (TÓTHMÉRÉSZ, 1996) is elvégeztem (HORVÁTH & PINTÉR, 2000). Az egymás diverzitási profilját nem metsző diverzitási görbék esetében tekintettem az összehasonlított közösségeket diverzitás szerint rendezhetőnek, valamint diverzebbnek azt a közösséget, melynek görbéje fentebb futott. Amennyiben a közösségek profiljai a kezdőértéknél találkoztak, faj–abundancia görbéik alapján is megvizsgáltam viszonyukat.

A közösségek és az élőhelyszerkezet közti összefüggések tisztázására clusteranalízist alkalmaztam (PALOTÁS, 1986). A közösségek szerkezetét reprezentáló alapmátrixokat a kisemlősök élőhelyenkénti dominancia viszonyaiból származtattam. Az élőhelyek, mint vegetációs egységek összevetésére JÁNOSKA (1995b) felvételei alapján került sor.

A fúziós stratégiát az Eltérésnégyzetösszeg–növekedés minimalizálása módszer szolgáltatta (WARD, 1963; ORLÓCZI, 1967; WISHART, 1969 idézi PODANI, 1997), amely a hierarchikus osztályozás talán legismertebb és legáltalánosabban alkalmazott módszere. Két csoport összevonásának az a feltétele, hogy az a lehető legkisebb eltérésnégyzet–növekedéssel járjon. Az alkalmazott hasonlósági formula az Euklidészi távolság módszer volt:

$$EU_{jk} = [\Sigma(x_{ij} - x_{ik})^2]^{½}$$

Ahol x_{ij} és x_{ik} az i faj gyakorisága a j. és a k. közösségben.

Az 1999–ben vizsgált kvadrátokban a kisemlős közösség és a vegetáció mozaikosságának mérésére a WHITTAKER (1960, idézi TÓTHMÉRÉSZ, 1998)–féle β–diverzitást alkalmaztam:

$$\beta_W = [ST / aver(S)] - 1$$

Ahol aver(S) az egy csapdasorra jutó átlagos fajszám, ST pedig a kvadrát teljes fajszáma. Ha minden faj előfordult minden csapdasorban, akkor a $\beta_W = 0$. Minél kevesebb faj van jelen az egyes csapdasorokban a teljes fajkészletből, annál nagyobb lesz a β_W értéke (TÓTHMÉRÉSZ, 1998).

A statisztikai elemzések során a NuCoSa1.0 (TÓTHMÉRÉSZ, 1996) és a Microsoft Windows Statistica programokat használtam.

3. A KUTATÁSI TERÜLET JELLEMZÉSE

3.1. A LAJTA Project általános jellemzése

A LAJTA Project Magyarország ÉNY–i részén, földrajzilag a Kisalföld nagytájunkon belül, a Győri–medence középtáj részét képező Mosoni–síkság kistájon, annak is a Hanság medencéjével érintkező déli felén helyezkedik el.

Domborzatát tekintve a kistáj teljes egészében magasártéri helyzetű hordalékkúp–síkság. Tengeszint feletti magassága ÉNy–on 125–130 m, DK–en 110–115 m között változik, általános DK–i lejtéssel. A relatív relief csak az ÉNy–i határmenti területen haladja meg az 5m/km^2–t. Az alacsony szintkülönbségek mellett völgyhálózat nem jöhetett létre, a felszínt csak a vízfolyások medrei tagolják. Földtanilag a terület a Kisalföld süllyedő medencéjébe épült dunai hordalékkúp D–i lejtővidéke. Felszínét jelenkori folyóvízi iszap, a Lajta két oldalán folyóvízi kavics, attól D–re és DK–re iszapos–löszös üledéktakaró borítja. A mélyebb rétegek azonban 50–200 méteres mélységig jó víztározó folyóvízi iszapos–homokos–kavicsból állnak (MAROSI & SOMOGYI, 1990). Éghajlata mérsékelten hűvös és száraz. Klimatikus viszonyaira Mosonmagyaróvár Meteorológiai Állomás adatai alapján következtethetünk. Jellemző értékei a következők (FARAGÓ, 1989):

Évi középhőmérséklet	9,6 °C
Relatív légnedvesség	73 %
Téli napok száma (max. = 0 °C)	29 nap
Nyári napok száma (max. >25 °C)	62 nap
Évi csapadék	504 mm
Zord napok száma (min. < –10 °C)	13 nap
Fagyos napok száma (min. = 0 °C)	95 nap
Hőségnapok száma (max. > 30 °C)	12 nap

Csapadékeloszlására egy júniusi és egy októberi maximum jellemző. A főmaximum óceáni hatásra utal, míg az őszi másodmaximum a mediterrán hatás eredménye. A kontinentális klímahatást az 500 mm körüli csapadékösszeg bizonyítja.

Hidrológiai szempontból a vizsgálati terület vízszegénynek mondható. Vízfolyás nincs. Két kisebb tó van a területen, egyik a korábbi kavicsbányászat eredménye, míg a másik (Kápolnatanya), az öntözőfürt vízkivételi művének vízszükségletét biztosító, talajvízből táplálkozó tó.

A területre a csernozjom talajok jellemzőek, melyek tulajdonságait a különböző mélységben elhelyezkedő kavicsos réteg szabja meg. A talaj felső, 30 cm–es rétegéből vett talajminták elemzése során a következő tájékoztató értékek adódtak (13 minta alapján, FARAGÓ, 1989):

pH (H_20)	7,1– 8,0
K_A	35–50
5h kapilláris vízemelés	133 – 211
y_1	0 – 5,2
$CaCO_3$ %	0 – 4,9
Humusz %	3,47 – 5,40 (7,34)

A humusztartalom kettős értékei közül az alacsonyabb maximum mezőgazdasági területre, a magasabb erdősáv területére vonatkozik. A terület növényföldrajzilag a Pannóniai Flóratartomány Alföldi Flóravidékének Kisalföldi flórajárásába tartozik (PÉCSI, 1975).

A LAJTA Project a Nyugat–Magyarországi Egyetem Vadgazdálkodási Intézete (korábban Erdészeti és Faipari Egyetem Vadgazdálkodási Tanszék, ill. Soproni Egyetem Vadgazdálkodási Intézet) által indított hosszú lejáratú, tartamos („longterm") élőhelyvizsgálat, amely a területen élő vadfajok és intenzív agrárkörnyezetük közt fennálló kölcsönhatásokat, azok időbeni változásait vizsgálja (FARAGÓ & BUDAI, 1998). Az 1989–ben indult kutatási program széles spektrumát kutatja az intenzív agrárkörnyezet, mint mezei élettér élővilágának, valamint egyéb környezeti tényezőinek, illetve ezek egymásra gyakorolt hatásának is. Így MOCZ (1990) és KARAKAI (1999) a mezei őzállományt, KISS (1992) a gyomállományokat, mint a vad növényi eredetű táplálékát, BUDAY (1993) és DITTRICH (1999) a fácánállományt, a vele való gazdálkodást (tenyésztést és hasznosítást), míg NAGY (2002) a fürj és a galambfélék (Columbidae) állományait vizsgálta.

Az erdősávok madárállományaival foglalkozott JÁNOSKA (1995b, 1998, 1999), aki a kérdéskört napjainkig, több mint 15 éve kutatja a területen. Jelen dolgozat mind metodikáját, mind a vizsgálatok tárgyát tekintve szorosan kapcsolódik a fenti munkához, tekintve, hogy a ragadozómadarak táplálékbázisát képező kisemlősökkel foglalkozik, melyet több éven keresztül ugyanazokban az erdősávokban vizsgál.

FARAGÓ (1993, 1994, 1997b, 1997c, 1997d, 1998, 2000, 2001, 2002), valamint FARAGÓ & BUDAI (1998) a LAJTA Project fogolyállományának részletes vizsgálatát végezte el, beleértve a környezeti tényezőket, az állomány dinamikáját és az élőhelyválasztást. A terület egyben a MAGYAR FOGOLYVÉDELMI PROGRAM legfontosabb mintaterülete, mely program a tenyésztés és az élőhelyjavítás megfelelő arányával igyekszik a fenntarthatóság feltételeit megteremteni és azt a vadgazdálkodás napi gyakorlatának szolgálatába állítani.

A vizsgálati terület nagysága 3100 ha. A legközelebbi település Mosonszolnok, földrajzi koordinátái a következők: 47^{o} 51' N, 17^{o} 12' E.

A terület kimondottan intenzív agrárkörnyezet, melyre jellemző, hogy rét–legelőterület gyakorlatilag hiányzik. Az a mintegy 70–135 ha legelő, ami változó helyen előfordult az évek során, telepített füves here volt. A szántóterületeken (2678–2768 ha) főként kalászosokat, kukoricát, kendert és repcét termesztenek. Egy–egy termesztési ciklusban mintegy 10–15 növénykultúra tenyészik. A táblanagyságok – 56 tábla méretei alapján – 20–105 ha közt változnak, az átlagos táblanagyság 52 ha, ami vadgazdálkodási szempontból – figyelembe véve az erdősávok jelenlétét is – igen kedvezőnek mondható. Nagyobb összefüggő erdőterület nincs, az erdészetileg üzemtervezett 54 erdőrészlet erdősávok formájában jelenik meg, összterületük mintegy 110 ha. Két kisebb erdőfolt 42,2 ha–t, az erdőtelepítések pedig 33,0 ha–t tesznek ki.

A Project területének szerkezetét a rendszerváltást követő kárpótlás alapvetően megváltoztatta. Az addig gazdasági egységként kezelt terület feldarabolódott és mindössze 56 %–a maradt állami tulajdonban (FARAGÓ & BUDAI, 1998).

3.2. A vizsgált kisemlős habitatok jellemzése

Terepi vizsgálataim során a csapdavonalakat 1992 és 1997 között a LAJTA Project erdősávjaiban, valamint a Mosonszolnok 3F jelű akác erdőfoltban állítottam fel. A vizsgált erdősávokra általánosan jellemző, hogy klasszikus módon, fő– és melléksávokként kerültek telepítésre, a rossz talajviszonyok miatt meglehetősen gyenge növekedésűek. Fő fafajaik az akác *(Robinia pseudoacacia)*, valamint az amerikai kőris *(Fraxinus americana)*. Mellettük nagyobb számban fordul elő még a magas kőris *(Fraxinus excelsior)*, nemesnyárak *(Populus x euramericana hibridek)*, lepényfa *(Gleditsia triacanthos)*, korai juhar *(Acer platanoides)*, hegyi juhar *(Acer pseudoplatanus)*, helyenként az ezüstjuhar (Acer saccharinum). A cserjeszintben jellemző fajok a fagyal *(Ligustrum vulgare)*, a keskenylevelű ezüstfa *(Eleagnos*

angustifolia), a kinincs *(Amorpha fruticosa)* és a gyepűrózsa *(Rosa canina)*. A gyepszint uralkodó lágyszárú fajai a ragadós galaj (Galium aparine), a cérnatippan *(Agrestis tenuis)*, a fedél rozsnok *(Bromus sterilis)*, a közönséges tarackbúza *(Agropyron repens)*, valamint a csomós ebír *(Dactylis glomerata)*.

Az 1999–ben alkalmazott kvadrát módszer során három, erdősáv és a szomszédos mezőgazdasági kultúrák alkotta élőhelykomplexet, valamint a Mosonszolnok 3F jelű akác erdőfoltot vizsgáltam, melyekről részletesebb cönológiai felvételezést készítettem. A 7 · 7 csapdából álló kvadrátok minden erdősávval párhuzamos –és éppen ezért homogénnek tekinthető növényzeti jellemzőkkel bíró– csapdasorában három mintavételi helyen felmértem a cserjeszint és a gyepszint jellemző fajait, a szintek össz–borítását és az egyes fajok A–D valamint magasság értékeit. Ezeket csapdasoronként átlagolva kaptam a csapdasorra jellemző értékeket. Az egyes kvadrátok és azok csapdasorainak jellemzői az alábbiak:

3F kvadrát

A kvadrát a Mosonszolnok 3F akác erdőfoltban és a határán lévő Mosonszolnok 3K erdősávban került elhelyezésre.

Első csapdasora (3F–I) az erdősáv és a mellette húzódó mezei út szegélyében húzódott. A cserjeszint 50%–os borítását kinincs (A–D=50%) és fagyal (A–D=50%) biztosította, a gyepszintben angol– (A–D=70%), réti (A–D=20%) és franciaperje (A–D=5%), továbbá csomós ebír (A–D=5%) fordult elő, mindösszesen 50%–os borításban.

A második csapdasorban (3F–II) a kinincs (40%), fagyal (40%) és fekete bodza (20%) cserjeszintje mindösszesen 40%–os borítást biztosított, a gyepszintet 100%–ban közönséges tarackbúza uralta, mely 40 cm magas volt átlagosan.

A harmadik csapdasor (3F–III) cserjeszintje már kifejezetten laza, 25% borítást mutat a kinincs. A gyepszintben réti perjét (50%), piros árvacsalánt (30%) és fedél rozsnokot (20%) mutattam ki.

A negyedik csapdasorban (3F–IV) a fekete bodza alkotta cserjeszint már csak 10%–os borítást biztosított, a gyepszintet közönséges tarackbúza (50%), fedél rozsnok (40%) és piros árvacsalán (10%) uralta.

Az ötödik csapdasorból (3F–V) a cserjeszint hiányzik, a gyepszintben fedél rozsnok (50%), közönséges tarackbúza (20%) és piros árvacsalán (30%) található.

A hatodik csapdasorban (3F–VI) is hiányzik a cserjeszint, a gyepszintet fedél rozsnok (90%) és közönséges tarackbúza (10%) uralja.

A hetedik csapdasorból (3F–VII) a cserjeszint hiányzik, a gyepszintben piros árvacsalán (70%) és fedél rozsnok (30%) található.

3G kvadrát

A kvadrát a Mosonszolnok 3G erdősávban, a vele szomszédos 22/2 jelű tritikále és 22/3 jelű őszi búza táblában került elhelyezésre.

Első és második csapdasora (3G–I, 3G–II) a 22/2 jelű táblában húzódott. A gyepszintben tritikále (100%) fordult elő, 100%–os borításban.

A harmadik csapdasor (3G–III) a tritikále és a szomszédos mezei út találkozásánál került felállításra. A gyepszintben tritikále (50%), közönséges tarackbúza (25%) és kamilla (25%) fordult elő, mindösszesen 100%–os borításban.

A negyedik csapdasorban (3G–IV) –mely a mezei út és a 3G erdősáv határán helyezkedett el– fagyal alkotott cserjeszintet, amely 30%–os borítást biztosított. A gyepszintet

5 növényfaj, az angolperje (40%), a csomós ebír (15%), a franciaperje (15%), a réti perje (15%) és a közönséges aszat (15%) uralta.

Az ötödik csapdasor (3G–V), 3G erdősáv belsejében található, előzőnél sűrűbb cserjeszintjét szintén fagyal képezi, a gyepszintben közönséges aszat (50%) dominál, mellette réti (25%) és franciaperje (25%) fordul elő.

A hatodik csapdasorban (3G–VI) is fagyal alkotja a cserjeszintet (40%), a gyepszintet, közönséges aszat (40%), réti (20%) és franciaperje (40%) uralja.

A hetedik csapdasorból (3G–VII), mely a 3G erdősáv és a 22/3 jelű őszi búza tábla határán húzódik, a cserjeszint hiányzik. A gyepszintben őszi búza dominál (50%), mellette csomós ebír (10%), közönséges tarackbúza (10%), franciaperje (10%), réti perje (10%) és közönséges aszat (10%) található.

4A kvadrát

A kvadrát a cserjeszint nélküli Mosonszolnok 4A erdősávban, a vele szomszédos 23/5 jelű takarmánylucerna–táblában, ill. a kettő közt elhelyezkedő gyomsávban került elhelyezésre.

Első csapdasora (4A–I) az erdősáv és a szomszédos mezei út határán húzódott. A gyepszintben réti– (60%) angol– (20%) és franciapeje (20%) fordult elő, mindösszesen 100%–os borításban.

Második csapdasora (4A–II) az erdősáv középvonalában helyezkedett el. A gyepszintben réti– (60%) és franciapeje (40%) fordult elő.

A harmadik csapdasor (4A–III) a gyomsáv és az erdősáv találkozásánál került felállításra. A gyepszintben közönséges tarackbúza (30%), angolperje (30%), közönséges aszat (10%) és réti perje (30%) fordult elő, mindösszesen 100%–os borításban.

A negyedik csapdasorban (4A–IV) –mely a takarmánylucerna és a gyomsáv határán helyezkedett el–, a gyepszintet 3 növényfaj, a takarmánylucerna (40%), az angolperje (40%) és a betyárkóró (20%) uralta.

Az ötödik, hatodik, hetedik csapdasor (4A–V, 4A–VI, 4A–VII) a takarmánylucerna belsejében található, a gyepszintben kizárólag ez a növény fordul elő.

4C kvadrát

A kvadrát a Mosonszolnok 4C erdősávban, a vele szomszédos 23/3 jelű kukorica és 23/4 jelű tárcsázott borsótarló táblában –melynek erdősáv felőli szegélye vadföldként volt művelve– került elhelyezésre.

Első csapdasora (4C–I) a 23/4 jelű tárcsázott borsótarló táblában húzódott. A gyepszint ezért nudum volt.

Második csapdasora (4C–II) szintén a 23/4 jelű tárcsázott borsótarló táblában került elhelyezésre, itt azonban a gyepszint már 30% borítást mutatott, melyet a betyárkóró (70%) és a fehér libatop (30%) megjelenése biztosított.

A harmadik csapdasor (4C–III) a vadföld sávjában került felállításra. A gyepszintben angolperje (40%), közönséges tarackbúza (40%), betyárkóró (15%) és közönséges aszat (5%) fordult elő, mindösszesen 100%–os borításban.

A negyedik csapdasorban (4C–IV) –mely az erdősáv belsejében helyezkedett el– fagyal alkotott cserjeszintet, amely 50%–os borítást biztosított. A gyepszintet 2 növényfaj, a fedél rozsnok (70%) és a közönséges tarackbúza (30%) uralta.

Az ötödik csapdasor (4C–V) 4C erdősáv belsejében található, előzőnél sűrűbb cserjeszintjét szintén fagyal képezi (70%), a gyepszintben fedél rozsnok (100%) fordul elő.

A hatodik csapdasorban (4C–VI) –az erdősáv és a kukoricatábla határán– nincs cserjeszint, a gyepszintet kukorica (50%), közönséges aszat (20%) és közönséges tarackbúza (30%) uralja.

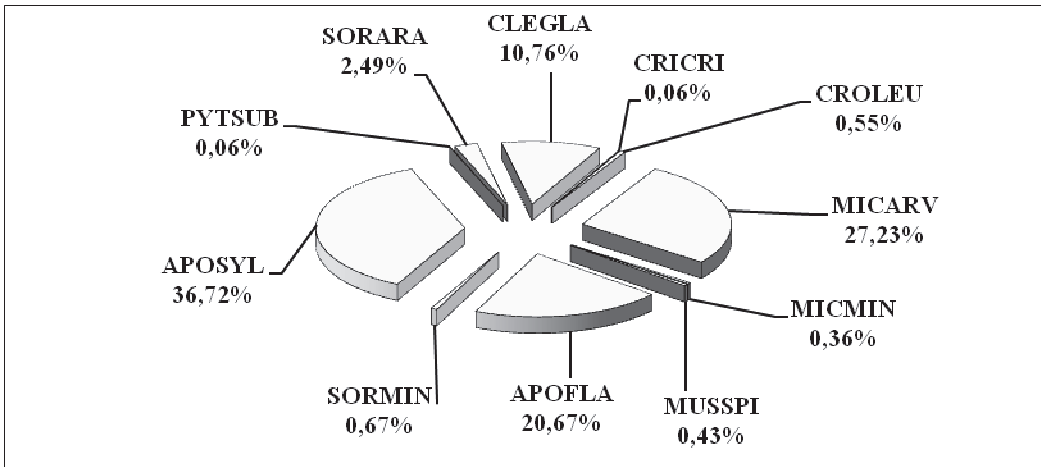
A hetedik csapdasor (4C–VII) a kukoricatábla területén húzódik, benne a kukoricán kívül más növény nem található.

A felvételeket 1999. első csapdázási periódusában, július elején készítettem. A következő csapdázások alkalmával a mezőgazdasági kultúrákban történő változásokat is rögzítettem, melyek az alábbiak voltak: a 4A kvadrátban a júliusban 15 cm magas lucernát augusztusra lekaszálták, majd szeptemberre ismét felnőtt 40 cm–re. A 3G kvadrátban az őszi búzát és a tritikálét augusztusra learatták. A 4C kvadrátban a borsótarlót szeptemberre 80%–ban 50 cm magas muhar borította, a kukoricatáblát learatták és felszántották, a 3. csapdasor gyepszintjét pedig lekaszálták.

4. EREDMÉNYEK

Elsőként a kisemlős populációk jellemzése során a területről általam kimutatott fajok populációs ismérveit foglalom össze, így tárgyalom fajonként a diszperzió, biometria, mikrohabitat használat, ivararány, dinamika és testtömeg változás kérdéseit. Ezt követően tekintem át az egyes erdősávokban fogott kisemlősök által alkotott közösségeket, azok elsődleges és származtatott karakterisztikáit, összefüggésüket az élőhelyszerkezettel, továbbá a szegélyhatás és izoláció kérdéskörét, az erdősáv–rendszer, mint zöld folyosó szerepét a kisemlős–metapopulációk fenntartásában.

A vizsgált 24 erdősávban 11 202 csapdaéjszakán 11, talajlakó, –rovarevő és rágcsáló– kisemlős faj 1645 egyedének jelenlétét sikerült kimutatni (**6. ábra**). A terület domináns kisemlős faja a közönséges erdeiegér. A szubdomináns fajok közül a nyílt területekre jellemző mezei pocok a leggyakoribb, de jelentős –összesen 30,7 %– a lomberdőkre jellemző vöröshátú erdeipocok és a sárganyakú erdeiegér előfordulása is. A ritka fajok közt az erdei és a hozzá hasonló élőhelyeken előforduló törpecickány *Sorex minutus* LINNAEUS, 1766 a leggyakoribb, a földipocok *Pitymys subterraneus* (DE SÉLYS LONGCHAMPS, 1836) pedig, egy példány előfordulásával a legritkább.



1. ábra: A LAJTA Projectben végzett kisemlős csapdázások fajösszetétele (1992–1999, n=1645)

Figure 6: Dominance of small mammal species captured in the LAJTA Project (1992–1999, n=1645)

Az egyes évek erdősávonkénti fogási eredményeit a **2. táblázat** mutatja.

2. táblázat: Az egyes évek erdősávonkénti fogási eredményei a LAJTA-Projectben
Table 2: Yearly capturing data of the different forest belts in the LAJTA-Project

	APOFLA		APOSYL		CLEGLA		CROLEU		MICARV		SORARA		SORMIN		MICMIN		CRICRI		MUSSPI		PYTSUB		Összesen	
	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%
1992																								
3F	18	28,13	5	7,81	36	56,25	2	3,13	3	4,69	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	64	100
3G	2	3,92	0	0,00	25	49,02	0	0,00	18	35,29	6	11,76	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	51	100
3H	11	20,75	12	22,64	4	7,55	0	0,00	24	45,28	2	3,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	53	100
3I	15	21,74	19	27,54	21	30,43	2	2,90	10	14,49	1	1,45	0	0,00	1	1,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	69	100
4A	3	33,33	0	0,00	1	11,11	0	0,00	5	55,56	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	100
4C	12	18,46	7	10,77	20	30,77	0	0,00	25	38,46	1	1,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	65	100
68C	4	21,05	2	10,53	1	5,26	4	21,05	8	42,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	19	100
68D	12	57,14	4	19,05	2	9,52	0	0,00	2	9,52	1	4,76	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	21	100
69B	5	20,83	5	20,83	4	16,67	0	0,00	9	37,50	1	4,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	24	100
69C	5	35,71	4	28,57	0	0,00	0	0,00	5	35,71	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	100
69E	4	17,39	4	17,39	1	4,35	0	0,00	13	56,52	1	4,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	23	100
69F	6	18,18	2	6,06	12	36,36	0	0,00	5	15,15	6	18,18	2	6,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	33	100
70A	4	20,00	1	5,00	0	0,00	0	0,00	14	70,00	1	5,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	20	100
70B	15	44,12	7	20,59	0	0,00	0	0,00	11	32,35	1	2,94	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	34	100
70C	10	27,78	6	16,67	1	2,78	0	0,00	15	41,67	3	8,33	1	2,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	36	100
70D	17	60,71	4	14,29	3	10,71	0	0,00	3	10,71	1	3,57	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	28	100
1993																								
3B	4	80,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	100
3C	4	80,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	100
3D	2	50,00	2	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	100
3E	5	83,33	1	16,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	100
3F	1	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	100
4D	1	33,33	1	33,33	0	0,00	0	0,00	1	33,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	100
4E	4	66,67	1	16,67	1	16,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	100

2. táblázat (folytatás): Az egyes évek erdősávonkénti fogási eredményei a LAJTA-Projectben

Table 2 (continuing): Yearly capturing data of the the different forest belts in the LAJTA-Project

	APOFLA		APOSYL		CLEGLA		CROLEU		MICARV		SORARA		SORMIN		MICMIN		CRICRI		MUSSPI		PYTSUB		Összesen	
	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%
1994																								
3F	4	16,67	16	66,67	1	4,17	0	0,00	3	12,50	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	24	100
3G	1	7,14	2	14,29	1	7,14	0	0,00	7	50,00	0	0,00	1	7,14	2	14,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	100
3H	3	9,68	3	9,68	1	3,23	0	0,00	21	67,74	3	9,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	31	100
3I	2	10,00	4	20,00	4	20,00	0	0,00	10	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	20	100
4A	1	10,00	4	40,00	1	10,00	0	0,00	3	30,00	0	0,00	1	10,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	100
4C	2	7,41	12	44,44	4	14,81	1	3,70	8	29,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	27	100
4G	0	0,00	3	42,86	0	0,00	0	0,00	3	42,86	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	14,29	0	0,00	0	0,00	7	100
68C	2	33,33	3	50,00	1	16,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	100
68D	6	75,00	1	12,50	1	12,50	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	100
69B	8	61,54	4	30,77	0	0,00	0	0,00	1	7,69	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13	100
69C	4	33,33	7	58,33	0	0,00	0	0,00	1	8,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	100
69E	2	9,52	11	52,38	1	4,76	0	0,00	7	33,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	21	100
69F	6	28,57	8	38,10	0	0,00	0	0,00	7	33,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	21	100
70A	1	7,69	6	46,15	2	15,38	0	0,00	3	23,08	0	0,00	1	7,69	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13	100
70B	2	16,67	5	41,67	2	16,67	0	0,00	3	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	100
1996																								
3E	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	100
3G	0	0,00	5	83,33	0	0,00	0	0,00	1	16,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	100
3H	2	28,57	1	14,29	0	0,00	0	0,00	4	57,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	7	100
3I	2	20,00	5	50,00	3	30,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	100
4A	0	0,00	1	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	100
4B	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	100
4C	1	20,00	2	40,00	1	20,00	0	0,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	100

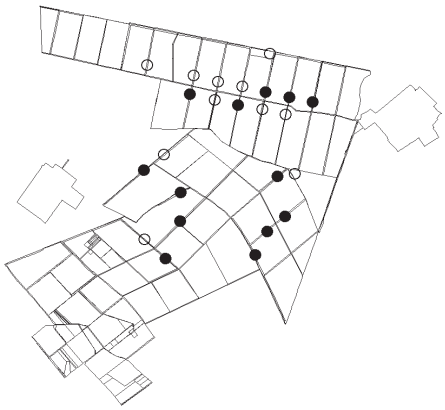
2. táblázat (folytatás): Az egyes évek erdősávonkénti fogási eredményei a LAJTA-Projectben

Table 2 (continuing): Yearly capturing data of the the different forest belts in the LAJTA-Project

	APOFLA		APOSYL		CLEGLA		CROLEU		MICARV		SORARA		SORMIN		MICMIN		CRICRI		MUSSPI		PYTSUB		Összesen	
	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%	pld	%
1997																								
3F	23	37,70	35	57,38	0	0,00	0	0,00	3	4,92	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	61	100
3G	0	0,00	8	40,00	0	0,00	0	0,00	11	55,00	1	5,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	20	100
3H	0	0,00	17	77,27	0	0,00	0	0,00	5	22,73	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	22	100
3I	3	7,32	20	48,78	9	21,95	0	0,00	9	21,95	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	41	100
4A	2	7,69	12	46,15	0	0,00	0	0,00	10	38,46	1	3,85	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	3,85	0	0,00	26	100
4C	0	0,00	7	22,58	1	3,23	0	0,00	22	70,97	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	3,23	0	0,00	31	100
68C	5	13,89	23	63,89	2	5,56	0	0,00	6	16,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	36	100
68D	2	8,70	5	21,74	0	0,00	0	0,00	15	65,22	1	4,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	23	100
69B	3	11,11	16	59,26	0	0,00	0	0,00	7	25,93	1	3,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	27	100
69C	2	15,38	3	23,08	1	7,69	0	0,00	6	46,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	7,69	13	100
69E	0	0,00	10	33,33	0	0,00	0	0,00	19	63,33	1	3,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	30	100
69F	2	7,69	18	69,23	0	0,00	0	0,00	5	19,23	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	3,85	0	0,00	26	100
70A	1	3,03	12	36,36	0	0,00	0	0,00	18	54,55	0	0,00	0	0,00	1	3,03	0	0,00	1	3,03	0	0,00	33	100
70B	0	0,00	13	61,90	0	0,00	0	0,00	8	38,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	21	100
70D	4	14,81	14	51,85	1	3,70	0	0,00	5	18,52	1	3,70	2	7,41	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	27	100
1999																								
3F	53	57,61	36	39,13	2	2,17	0	0,00	1	1,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	92	100
3G	15	17,24	44	50,57	6	6,90	0	0,00	13	14,94	4	4,60	1	1,15	2	2,30	0	0,00	2	2,30	0	0,00	87	100
4A	3	4,23	55	77,46	0	0,00	0	0,00	9	12,68	2	2,82	2	2,82	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	71	100
4C	8	8,79	64	70,33	0	0,00	0	0,00	17	18,68	1	1,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,10	0	0,00	91	100
Össz.	340	20,67	604	36,72	177	10,76	9	0,55	448	27,23	41	2,49	11	0,67	6	0,36	1	0,06	7	0,43	1	0,06	1645	100

4. 1. A kisemlős populációk jellemzői

4. 1. 1. Erdei cickány – *Sorex araneus* LINNEAUS, 1758



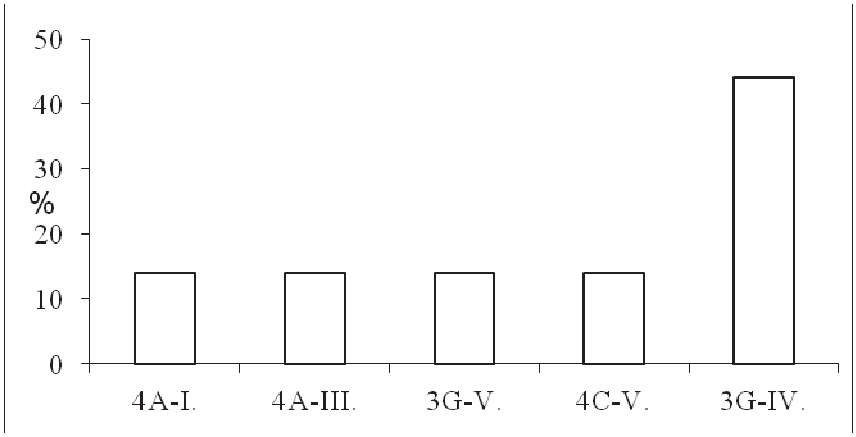
7. térkép: Az erdei cickány előfordulása a LAJTA Projectben
Map 8: The locations of the Common Shrew in the LAJTAProject

Palearktikus elterjedésű faj, amely Európában Írországból, a Hebridákról, Shetlandról, Franciaország és az Ibériai–félsziget nagy részéről hiányzik. A Mediterráneumban, beleértve a Balkán–félsziget déli részét és a földközi–tengeri szigeteket, szintén nem fordul elő (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). Földrajzi változatossága jelentős, Európában 19 alfaja ismert (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). Az erdei cickány biometriai jellemzőit a **3. táblázat** tartalmazza.

3. táblázat: Az erdei cickány biometriai jellemzői
Table 3: Biometric features of the Common Shrew

Testméretek *Measurements* n=28	**Átlag** *Mean*	**Min–max**	CORBET & OVENDEN, 1982	**Szórás** *Variance*	**Konfidencia intervallum** *Confidence interval* (α=0,05)
Testtömeg (g) – *Weight*	5,3	1,5–8,0	5,5–14	1,54	5,3±0,63
Testhossz (mm) *Body length*	68,7	58,0–79,0	55–85	6,16	68,7±2,52
Farokhossz (mm) *Tail length*	41,4	37,0–46,0	34–50	2,75	41,4±1,10
Hátsó talp hossza (mm) *Hind foot length*	13	8,0–18,0	12–14,5	2,17	13,0±0,87

Az erdei cickány a vizsgált 24 erdősávból 13–ban (54%) fordult elő (**8. térkép**). Az 1999–ben végzett mikrohabitat vizsgálat alapján a faj fogott egyedeinek 42%–a a 3G erdősáv IV. növényzeti egységéből került elő (**7. ábra**). Tekintve, hogy rovarevő fajról van szó a mikrohabitat választást –táplálkozási szempontból– a növényzet összetétele csak közvetve határozza meg. Nagyobb jelentőséggel bír a használt mikrohabitat helyzete. Ezt támasztja alá, hogy az erdei cickány által használt mikrohabitatok 70%–ban szegély helyzetűek (erdősáv széle–mezei út széle, erdősáv széle–vadföld széle), amely szegélyeken a cickányok táplálékát képező rovarfajok –a szegélyhatás miatt– nagyobb denzitásban fordulnak elő.

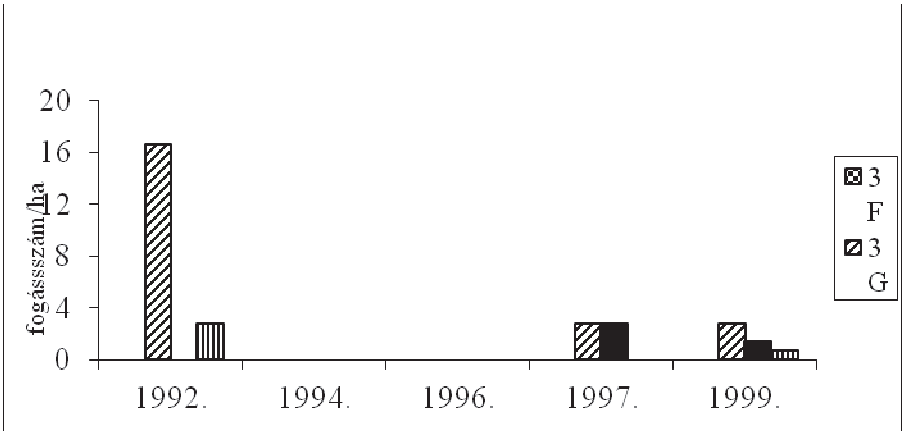


2. ábra: Az erdei cickány mikrohabitat használata (n=7)
Figure 7: Microhabitat use of the Common Shrew (n=7)

A faj egyedei az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 2,5%–át tették ki. A fogott 41 példányból 28–nak (68%) sikerült meghatározni az ivarát, közülük 7% nősténynek (20 pd), 29% hímnek (8 pd) bizonyult.

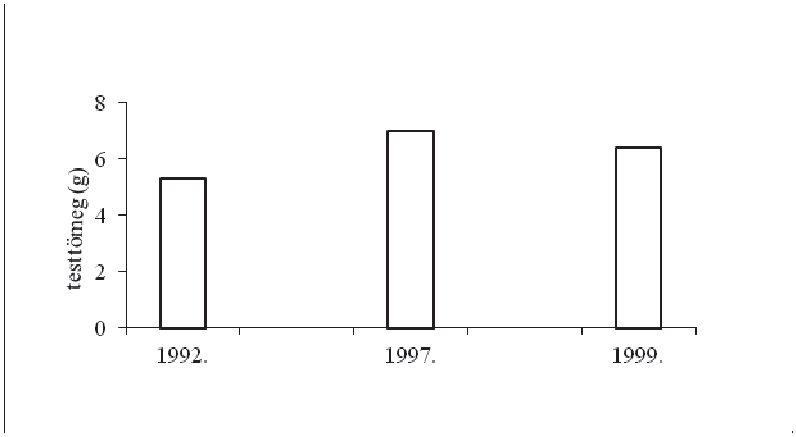
Az egy vegetációs perióduson belüli dinamika vizsgálatától az alacsony fogásszám miatt eltekintettem. Az évek közötti dinamika tekintetében, négy erdősáv közül, melyeket öt éven keresztül vizsgáltam, a 3F jelűben egyáltalán nem fordult elő a faj. Legnagyobb sűrűségben a 3G erdősávban fogtam 1992–ben, míg 1994–ben és 1996–ban egyáltalán nem csapdáztam (**8. ábra**).

A faj esetében kapott alacsony fogásszám értékek miatt nem végeztem szignifikancia vizsgálatot sem a különböző habitatok évenkénti, sem a különböző évek habitatonkénti fogásszámainak összehasonlítására.



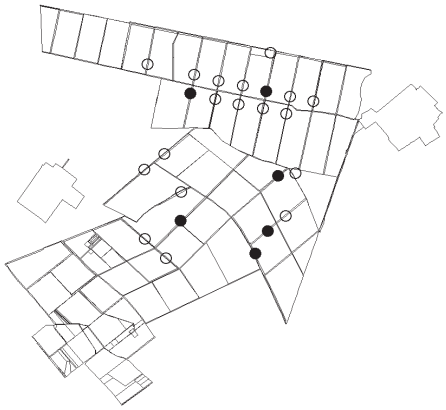
3. ábra: Az erdei cickány dinamikája a LAJTA Projectben
Figure 8: Dinamics of the Common Shrew in the LAJTA Project

Átlagos testtömeg alapján a legmagasabb értéket 1997–ben kaptam 7,0 grammal, a legalacsonyabb pedig az 1992. évi testtömeg (5,2 g) (**9. ábra**). Szignifikancia vizsgálatra a kis elemszám miatt itt sem kerülhetett sor.



4. ábra: Az erdei cickány átlagos testtömegének változása a LAJTA Projectben (n=31)
Figure 9: Average weight changes of the Common Shrew in the LAJTA Project (n=31)

4.1.2. Törpecickány – *Sorex minutus* LINNAEUS, 1766

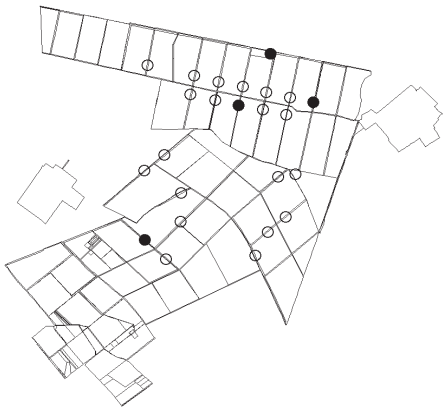


8. térkép: A törpecickány előfordulása a LAJTA Projectben
Map 9: Locations of the Eurasian Pygmy Shrew in the LAJTA Project

Eurázsiai elterjedésű, Európában csak az Ibériai–félsziget déli részéről, a mediterrán partvidékről és szigetekről, valamint a Skóciától északra fekvő szigetekről hiányzik (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). Földrajzi változatosságára jellemző, hogy északról dél felé a populációk testmérete szemmel láthatóan változik (MITCHELL–JONES *et al*.,, 1999). Biometriai jellemzőinek elemzésétől az alacsony fogásszám miatt eltekintettem.

A törpecickány a vizsgált 24 erdősávból 6–ban (25%) fordult elő (**9. térkép**). A faj egyedei az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 0,7%–át tették ki. A fogott 11 példányból 3–nak (27%) sikerült meghatározni az ivarát, amely egyedek nősténynek bizonyultak.

4.1.3. Mezei cickány – *Crocidura leucodon* (HERMANN, 1780)

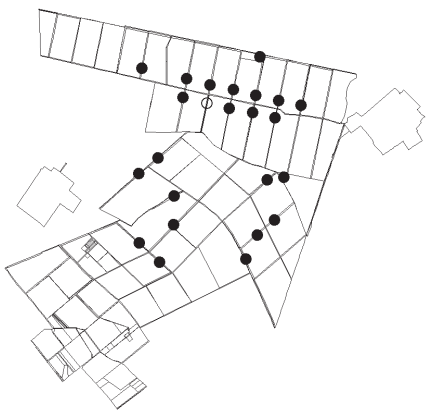


9. térkép: A mezei cickány előfordulása a LAJTA Projectben
Map 10: Locations of the Bicolored Shrew in the LAJTA Project

Európai és nyugat–ázsiai elterjedésű faj, mely Franciaország északnyugati részétől a Kaszpi–tengerig előfordul. Európában a középső és a déli területeken terjedt el, hiányzik az Ibériai–félszigetről, Dél–Franciaországból, a mediterrán szigetvilágból, a Brit szigetekről. Északon Hollandia és Németország, valamint Lengyelország területének jelentős részén nem fordul elő (MITCHELL–JONES *et al*., 1999).

Földrajzi változatosság tekintetében két alfaja ismert: a *Crocidura leucodon leucodon* (HERMANN, 1780) és a *Crocidura leucodon narentae* BOLKAY, 1925, melyeket az Alpokon, Nyugat–Ausztrián, Csehországon és Nyugat–Lengyelországon át húzódó izolációs sáv választ el egymástól (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). A mezei cickány biometriai jellemzőinek elemzésétől az alacsony fogásszám miatt eltekintettem. A mezei cickány a vizsgált 24 erdősávból 4–ben (17%) fordult elő (**10. térkép**). A faj egyedei az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 0,5%–át tették ki. A fogott 9 példányból 8–nak (89%) sikerült meghatározni az ivarát, közülük 6 pd nősténynek (75%), 2 hímnek (25%) bizonyult.

4.1.4. Közönséges erdeiegér – *Apodemus sylvaticus* (LINNAEUS, 1758)



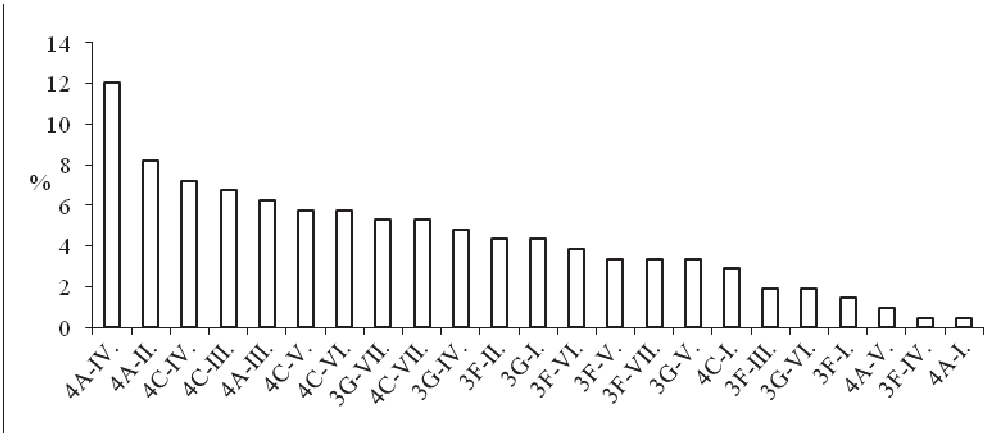
10. térkép: A közönséges erdeiegér előfordulása a LAJTA Projectben
Map 11: Locations of the Wood Mouse in the LAJTA Project

Elterjedési területe Európára, Kis–Ázsiára és Észak–Afrikára korlátozódik. Európában általánosan elterjedt (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). Földrajzi változatossága, mely elsősorban a földközi–tengeri szigeteken jellemző, főként testméretben és színezetben nyilvánul meg (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). A közönséges erdeiegér a vizsgált 24 erdősávból 22–ben (92%) fordult elő (**11. térkép**).

4. táblázat: A közönséges erdeiegér biometriai jellemzői
Table 4: Biometric features of the Wood Mouse

Testméretek *Measurements* n=82	**Átlag** *Mean*	**Min.**	**Max.**	CORBET & OVENDEN, 1982	**Szórás** *Variance*	**Konfidencia intervallum** *Confidence interval* (α=0,05)
Testtömeg (g) *Weight*	17,7	5,0	39,0	20–30	6,71	17,7±1,50
Testhossz (mm) *Body length*	90,3	59,0	121,0	80–105	11,29	90,3±2,54
Farokhossz (mm) *Tail length*	76,2	41,0	103,0	70–115	10,81	76,2±2,43
Hátsó talp hossza (mm) *Hind foot length*	20,3	15,0	24,0	20–24	1,76	20,3±0,39
Fülhossz (mm) *Ear length*	15,4	10,0	22,0	15–18,5	2,25	15,4±0,53

Az 1999–ben végzett mikrohabitat vizsgálat alapján a faj a vizsgált 23 mikrohabitat mindegyikében előfordult (**10. ábra**). A mikrohabitat preferenciára irányuló tapasztalati és elméleti gyakoriság illesztés χ^2 próbával elvégzett illeszkedésvizsgálata alapján (χ^2=78,39, p<0,01, df=22) a populáció egyedeinek mikrohabitatok közti eloszlása eltér az egyenletestől. A fogott egyedek 12%–a a 4A erdősáv IV. növényzeti egységéből, a takarmánylucerna, angolperje és betyárkóró borította területen került elő, ez a faj által legkedveltebb mikrohabitat. További, gyakran használt növényzeti egységek még a 4A–II. (réti perje és közönséges tarackbúza), 4C–IV. (fedél rozsnok és közönséges tarackbúza), 4C–III. (angolperje, közönséges tarackbúza, közönséges aszat, betyárkóró), 4A–III. (angolperje, közönséges tarackbúza, közönséges aszat, réti perje), 4C–V. (fedél rozsnok), 4C–VI. (kukorica, közönséges tarackbúza, közönséges aszat).



5. ábra: A közönséges erdeiegér mikrohabitat használata (n=235)
Figure 10: Microhabitat use of the Wood Mouse (n=235)

A 4A kvadrátból származik a legkevésbé használt mikrohabitat is, a 4A–I. (réti és angolperje, közönséges tarackbúza). A mezőgazdasági kultúrákban vizsgált mikrohabitatok közül a kukoricatáblát használta leginkább (4C–VII.), legkevésbé pedig a lucernást (4A–V.).

A faj egyedei az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 36,7%–át tették ki. A fogott 604 példányból 571–nek (95%) sikerült meghatározni az ivarát, közülük 32% nősténynek (185 pd), 68% hímnek (386 pd) bizonyult.

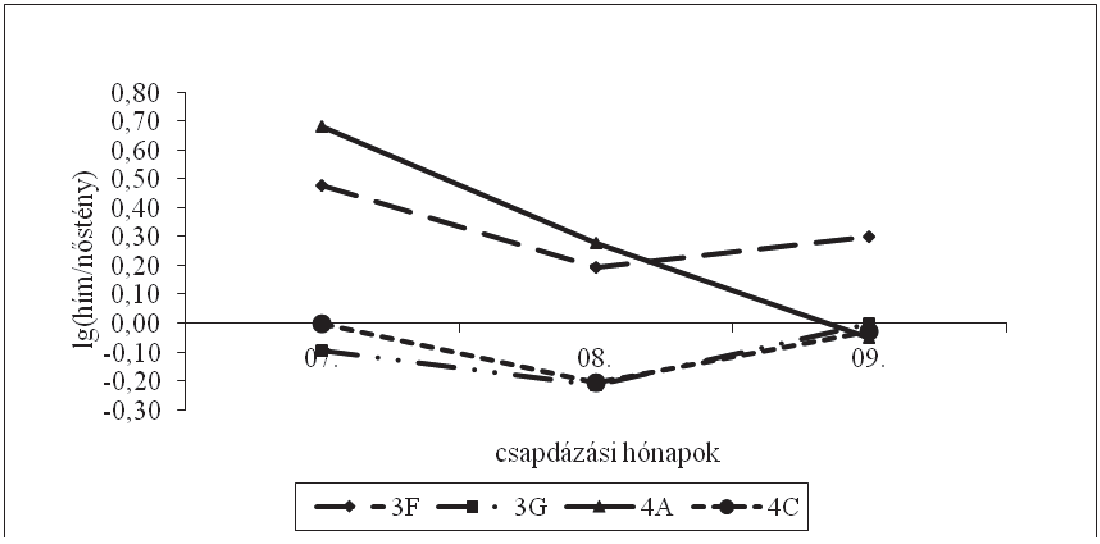
A 3F kvadrátban mindhárom hónapban hím többséget regisztráltam, mely a nőstények számához képest augusztusban volt a legkisebb arányú. A 4A kvadrátban a nőstények aránya folyamatosan nőtt, szeptemberre létszámuk meghaladta a hímekét. A 3G és 4C kvadrátokban a három hónapban sohasem volt hím többség, a nőstények száma augusztusban haladta meg leginkább a hímekét (**11. ábra**).

Az egyes kvadrátokban tapasztalt ivararány változások közti korrelációs vizsgálat három esetben adott 1–hez közeli értéket. Ezeket t–teszttel megvizsgálva két esetben szignifikáns összefüggést kaptam (3F–4A: t=3,21, p<0,05), (3F–4C: t=3,08, p<0,05), míg a 3G és a 4C kvadrátok ivararány trendje közti korrelációs együttható nem bizonyult szignifikánsnak (3G–4C: t=2,33, NS). Fenti vizsgálat megerősítette, hogy a 3F kvadrátban –a zárt akácosban– tapasztalt trendhez leginkább 4 A és a 4C kvadrátokban tapasztalt ivararány változás iránya tekinthető hasonlónak (**5. táblázat**).

5. táblázat: Az egyes kvadrátokban tapasztalt ivararány változások közti korrelációs együtthatók értékei a közönséges erdeiegér esetében

Table 5: Correlation coefficients of sex ratio in the examined quadrats for the Wood Mouse

	4C	3F	3G
4A	0,42533	0,848973	–0,26496
4C	–	0,839349	0,759994
3F	–	–	0,284603



6. ábra: A közönséges erdeiegér ivararányának alakulása (n=216)

Figure 11: Sex ratio of the Wood Mouse (n=216)

Az egy vegetációs perióduson belüli dinamikát vizsgálva (**12. ábra**) megállapítható, hogy 1999–ben a négy kvadrátból háromban augusztusi egyben pedig szeptemberi maximum jelentkezett.

A négy habitatban tapasztalt, egy csapdára jutó átlagos fogásszámok közül, varianciaanalízis alapján a 3G–ben és a 4A–ban nem volt eltérés az egyes hónapok között. A 3F (one–way ANOVA, $F_{3,144}$=12,28, p<0,05) és a 4C (one–way ANOVA, $F_{3,144}$=6,30, p<0,05) kvadrátok esetében a varianciaanalízis különbséget jelzett. Ezt ellenőrizve TUKEY HSD teszttel, a 3F kvadrát esetében a júliusi és augusztusi, valamint az augusztusi és szeptemberi, a 4C kvadrátban pedig a júliusi és szeptemberi fogásszámok különböztek szignifikánsan (**6.–7. táblázat**). A tesztek alapján tehát a közönséges erdeiegér augusztusi maximumát sikerült kimutatni a 3F jelű akácosban, ill. a júliusban észlelt mennyiségét meghaladó denzitását szeptemberben, a 4C kvadrát területén.

6. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a közönséges erdeiegér havi egyedszám változásának összehasonlításában, a 3F kvadrátban. A kiemelt értékek p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jeleznek.

Table 6: Results of the TUKEY HSD test for monthly number changes of the Wood Mouse in the 3F quadrat. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

Időszak *Period*	**Július** *July*	**Augusztus** *August*	**Szeptember** *September*
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	0,20±0,45	0,51±0,71	0,02±0,14
n	49	49	49
Július *July*	–	0,01	0,15
Augusztus *August*	–	–	0,00

7. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a közönséges erdeiegér havi egyedszám változásának összehasonlításában, a 4C kvadrátban. A kiemelt értékek p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jeleznek.

Table 7: Results of the TUKEY HSD test for monthly number changes of the Wood Mouse in the 4C quadrat. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

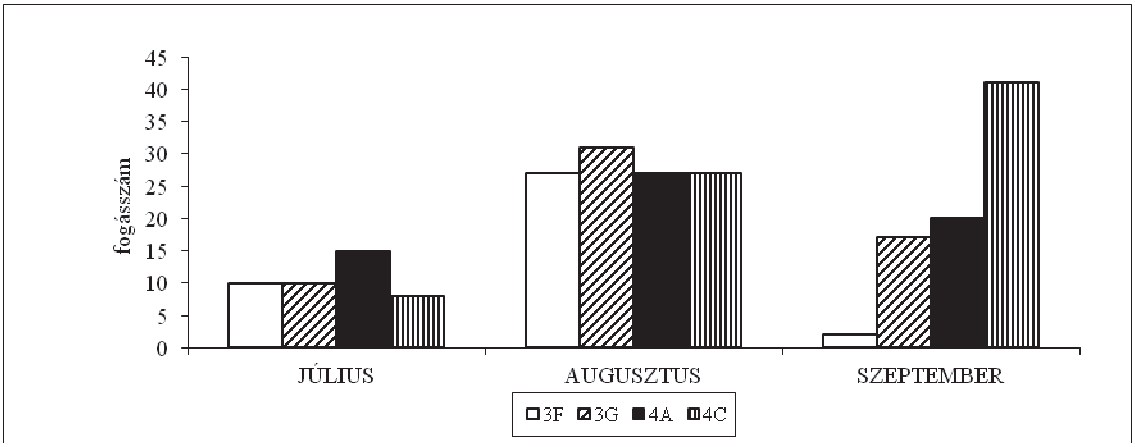
Időszak *Period*	**Július** *July*	**Augusztus** *August*	**Szeptember** *September*
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	0,16±0,51	0,41±0,70	0,73±1,07
n	49	49	49
Július *July*	–	0,28	0,00
Augusztus *August*	–	–	0,11

Egy hónapon belül összehasonlítva az egyes kvadrátokban tapasztalt denzitás értékeket a varianciaanalízis csak szeptemberben jelzett különbséget (one–way ANOVA, $F_{4,192}$=9,43 p<0,05). A TUKEY HSD teszt alapján a 4C kvadrátban, szeptember hónapban mind a három másik habitathoz képest több közönséges erdeiegér fordult elő (**8. táblázat**).

8. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a közönséges erdeiegér, négy különböző kvadrátban kimutatott denzitás értékeinek összehasonlításában, szeptember hónapban. A kiemelt értékek p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jeleznek.

Table 8: Results of the TUKEY HSD test for density of the Wood Mouse in comparison of four different quadrats in september. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

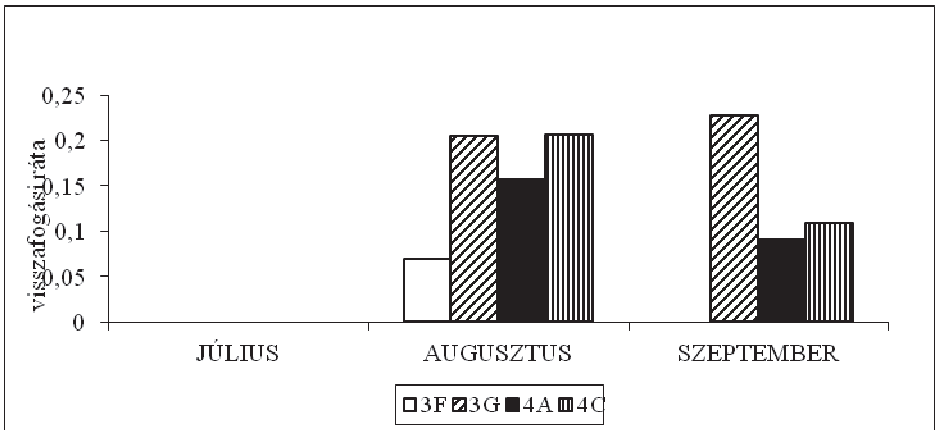
Kvadrát *Quadrat*	**3F**	**3G**	**4A**	**4C**
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	0,0±0,14	0,22±0,51	0,37±0,67	0,73±1,08
n	49	49	49	49
3F	–	0,45	0,06	0,00
3G	–	–	0,73	0,00
4A	–	–	–	0,04



7. ábra: A közönséges erdeiegér egyedszám változása 1999–ben (n=235)

Figure 12: Number changes of the Wood Mouse in 1999 (n=235)

A visszafogási ráta értékei a 3G kvadrát esetében szeptemberi, a többi habitatnál pedig augusztusi maximumot mutattak (**13. ábra**).



8. ábra: A közönséges erdeiegér visszafogási rátájának alakulása 1999–ben (n=235)
Figure 13: Recapturing rate of the Wood Mouse in 1999 (n=235)

Elemezve a közönséges erdeiegér fogás– visszafogás pozícióinak viszonyát, kiszámoltam kvadrátonként az egy fogás–visszafogás eseményhez tartozó átlagos elmozdulás távolságát. Az X értékek egy átlagos elmozdulás erdősávra merőleges, az Y értékek pedig az erdősávval párhuzamos komponensét mutatják (**9. táblázat**). Látható, hogy a 3G kvadrátban az X és Y értékek közt nincs jelentős különbség, ellenben a másik két kvadrátban mintegy négyszer nagyobb az X értéke Y–nál. Az arány arra utal, hogy amíg a 3G területen a közönséges erdeiegér mozgása nem mutat határozott irányfüggést, addig a másik két kvadrátban az erdősávhoz képest keresztirányban nagyobb távolságot tesznek meg az állatok, mint az erdősáv mentén.

9. táblázat: A közönséges erdeiegér kvadrátonkénti átlagos elmozdulásának összetevői
Table 9: Average moving by quadrats of the wood mouse

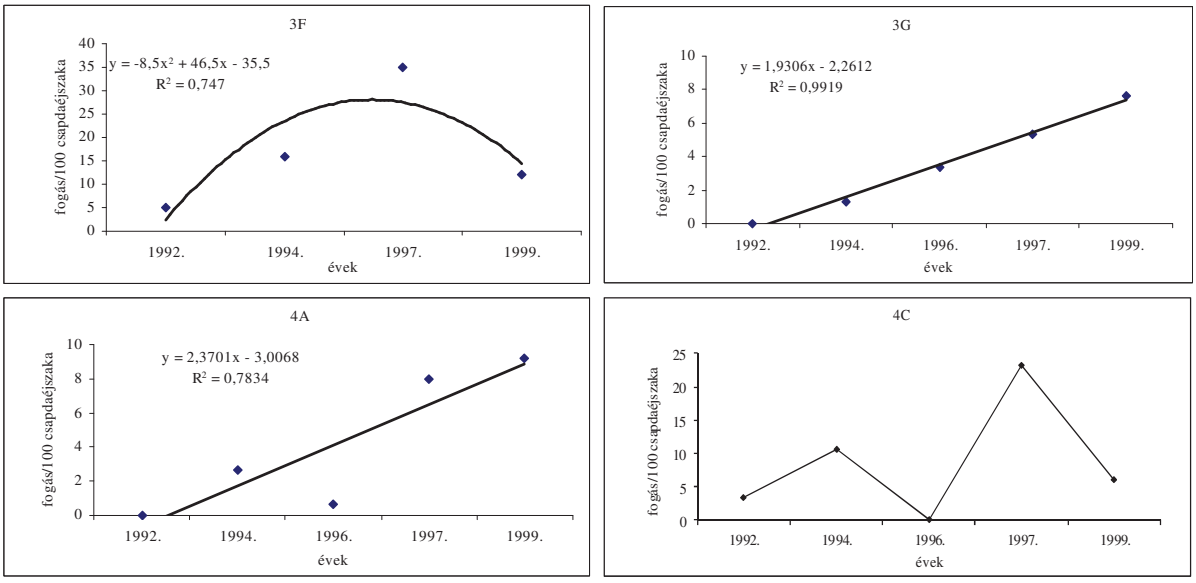
	X	Y
3G	9,23	10,00
4A	15,00	3,75
4C	9,17	2,50

Az évek közötti dinamika tekintetében (**14. ábra**), négy erdősáv közül, melyeket négy, ill. öt éven keresztül vizsgáltam, a 4C–ben és a 3F jelű akácosban 1997–ben tapasztaltam denzitás maximumát (r^2=0,747), míg a másik két kvadrátban 1999–ben (r^2=0,9919; r^2=0,7834). A 100 csapdaéjszakára jutó legkisebb fogási értékeket három erdősávban 1992–ben, egyben pedig 1996–ban mutatta a közönséges erdeiegér populáció. Az egyedszám változások trendje az akácosban másodfokú görbével, a 3G és 4A sávokban lineáris regresszióval volt közelíthető, a 4C–ben pedig nem lehetett rá trendvonalat illeszteni.

A Lloyd–féle „foltosság" (patchiness) értékei alapján (**10. táblázat**) kitűnik, hogy a 10 egyednél nagyobb példányszámban csapdázott habitatokban 17 esetben aggregáltságot, 8 esetben pedig szegregáltságot mutattak a közönséges erdeiegér állományok. A foltosság értékek és a denzitás között nem tapasztaltam kimutatható összefüggést.

10. táblázat: A közönséges erdeiegér populációk Lloyd–féle foltosság értékei
Table 10: Lloyd's patchiness values of the Wood Mouse's populations

Erdősáv *Forest belt*	**1992. július**	**1994. július**	**1997. július**	**1999. július**	**1999. augusztus**	**1999. szeptember**
3F	–	0,00	0,88	0,98	0,94	–
3G	–	–	–	–	1,48	1,62
3H	0,68	–	2,03	–	–	–
3I	1,09	–	1,47	–	–	–
4A	–	–	1,36	4,05	1,42	1,51
4C	–	2,72	–	–	1,47	1,74
68C	–	–	1,11	–	–	–
70B	–	–	1,74	–	–	–
70D	–	–	1,50	–	–	–
69F	–	0,81	1,21	–	–	–
69B	–	–	1,91	–	–	–
69E	–	–	0,98	–	–	–
70A	–	–	0,68	–	–	–



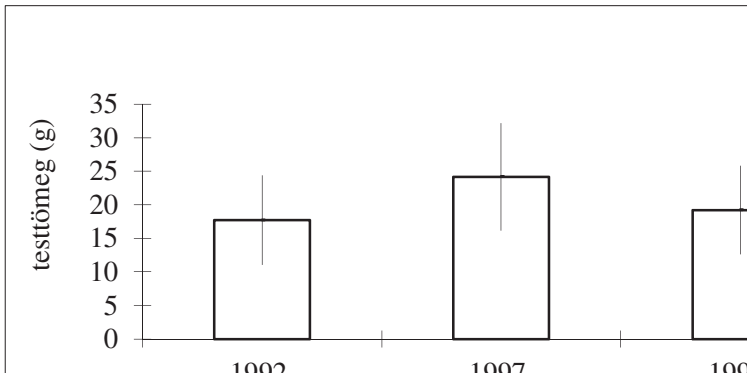
9. ábra: A közönséges erdeiegér egyedszámának változása 1992 és 1999 között
Figure 14: Number changes of the Wood Mouse between 1992–1999

441 megmért állat alapján az átlagos testtömeg évenkénti változását a **15. ábra** szemlélteti, melyen feltüntettem az átlag standard hibáját is (SE). A legmagasabb értéket 1997–ben kaptam 24,2 grammal, a legalacsonyabb pedig az 1992. évi testtömeg (17,7 g).
A három évben tapasztalt átlagos testtömegek varianciaanalízis alapján eltérőnek bizonyultak (one–way ANOVA, $F_{3,144}$=12,28, $p<0,05$). Ezt ellenőrizve TUKEY HSD teszttel, az 1997–ben mért átlagos testtömeg a közönséges erdeiegér esetében szignifikánsan nagyobb volt mind az 1992–ben, mind az 1999–ben tapasztaltnál (7, ill. 5 grammal) (**11. táblázat**).

11. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a közönséges erdeiegér évenkénti átlagos testtömegének összehasonlításában. A kiemelt értékek p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jeleznek.

Table 11: Results of the TUKEY HSD test for yearly average weight of the Wood Mouse in the 3F quadrat. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

Év *Year*	**1992**	**1997**	**1999**
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	17,71±6,71	24,18±8,02	19,19±6,61
n	77	167	191
1992	–	0,00	0,28
1997	–	–	0,00

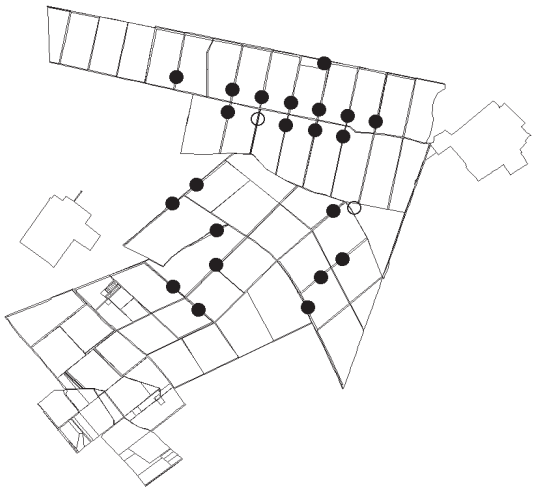


10. ábra: A közönséges erdeiegér átlagos testtömegének változása (n=441)

Figure 15: Changes in average weight of the Wood Mouse (n=441)

4.1.5. Sárganyakú erdeiegér – *Apodemus flavicollis* (MELCHIOR, 1834)

A Nyugat–Palearktikumban terjedt el: Európában és a Közel–Keleten. Európai populációi Észak–Spanyolországtól Skandinávia déli területeiig élnek. Hiányzik Nyugat–Európa atlantikus partvidékéről, Írországból, Skóciából és Walesből, továbbá a mediterrán szigetvilágból (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). Földrajzi változatossága elsősorban testméretben és színezetben nyilvánul meg (MITCHELL–JONES *et al*., 1999).



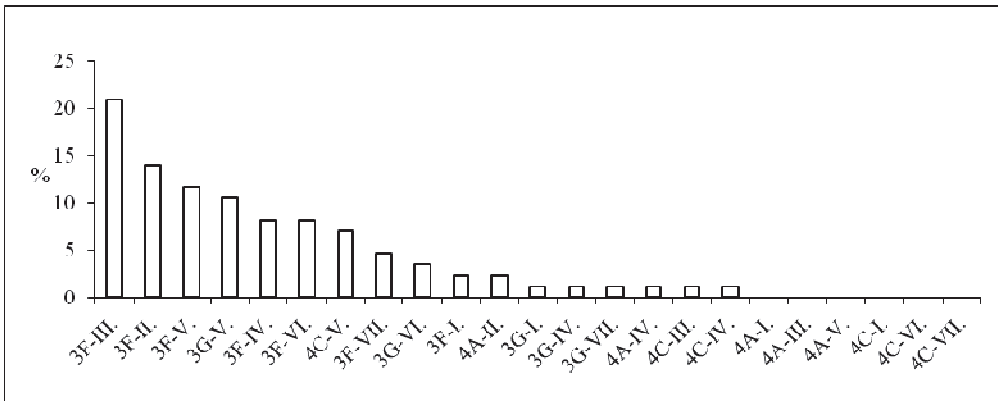
11. térkép: A sárganyakú erdeiegér előfordulása a LAJTA Projectben
Map 12: Locations of the Yellow–necked Mouse in the LAJTA Project

A sárganyakú erdeiegér a vizsgált 24 erdősávból 22–ben (92%) fordult elő (**12. térkép**). Biometriai jellemzőit a **12. táblázat** tartalmazza.

12. táblázat: A sárganyakú erdeiegér biometriai jellemzői
Table 12: Biometric features of the Yellow–necked Mouse

Testméretek *Measurements* n=132	**Átlag** *Mean*	**Min.**	**Max.**	CORBET & OVENDEN, 1982	**Szórás** *Variance*	**Konfidencia intervallum** *Confidence interval* (α=0,05)
Testtömeg (g) *Weight*	27,0	4,0	55,0	20–50	10,87	27,0±1,85
Testhossz (mm) *Body length*	102,7	65,0	125,0	90–121	9,46	102,7±1,61
Farokhossz (mm) *Tail length*	92,9	34,0	117,0	95–135	12,62	92,9±2,15
Hátsó talp hossza (mm) *Hind foot length*	22,8	15,0	27,0	23,5–26,5	1,71	22,8±1,71
Fülhossz (mm) *Ear length*	16,9	6,0	24,0	16–20	2,16	16,9±0,39

Az 1999–ben végzett mikrohabitat elemzés szerint a faj a vizsgált 23 mikrohabitat 74%–ában –17 mikrohabitatban– fordult elő. A mikrohabitat preferenciára irányuló tapasztalati és elméleti gyakoriság illesztés χ^2 próbával elvégzett illeszkedésvizsgálata alapján (χ^2=131,10 p<0,01, df=22) a populáció egyedeinek mikrohabitatok közti eloszlása markánsan eltér az egyenletestől. A fogott egyedek 2%–a a 3F kvadrát III. növényzeti egységéből került elő, amely zárt akácos, kinincs cserjeszinttel, réti perje, fedél rozsnok és piros árvacsalán alkotta gyepszinttel (**16. ábra**). Ez a faj által legkedveltebb mikrohabitat. Előfordulása 70%–ban a 3F kvadrátra –mely zárt, jól struktúrált faállománnyal és cserjeszinttel bíró akácos– koncentrálódott. A preferált mikrohabitatok gyepszintjét a közönséges tarackbúza, a piros árvacsalán, a fedél rozsnok és a csomós ebír alkotja. Egyáltalán nem használta a lucerna (4A–V,), a kukorica (4C–VII.) és a tárcsázott borsótarló (4C–I.) mikrohabitatokat.

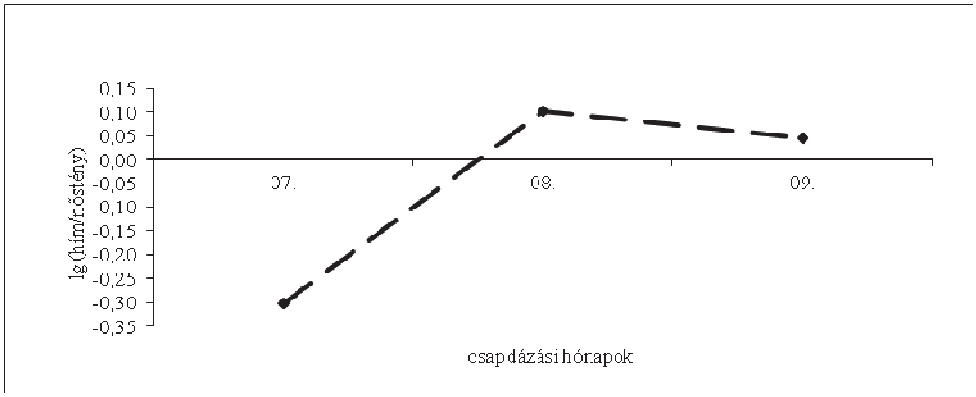


11. ábra: A sárganyakú erdeiegér mikrohabitat használata (n=87)

Figure 16: Microhabitat use of the Yellow–necked Mouse (n=87)

A faj egyedei az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 20,7%–át tették ki. A fogott 340 példányból 328–nak (96%) sikerült meghatározni az ivarát, közülük 39% nősténynek (128 pd), 61% hímnek (200 pd) bizonyult.

Az ivararány szezonális vizsgálatára a kis egyedszám miatt csak egy habitatban kerülhetett sor. A júliusban tapasztalt nőstény többséget augusztusra felváltja a hímek túlsúlya, mely szeptemberre némileg csökkenve megmarad (**17. ábra**).



12. ábra: A sárganyakú erdeiegér ivararányának alakulása 1999–ben, a 3F kvadrátban (n=64)

Figure 17: Sexual structure of the Yellow–necked Mouse in 1999, in the quadrat 3F (n=64)

Az egy vegetációs perióduson belüli dinamikát vizsgálva (18. ábra) megállapítható, hogy 1999–ben a négy kvadrátból kettőben augusztusi (3F és 3G), kettőben pedig szeptemberi (4A és 4C) maximum jelentkezett.

A négy habitatban tapasztalt denzitás változások közül, varianciaanalízis alapján a 4A–ban nem volt eltérés az egyes hónapok között. A 3F (one–way ANOVA, $F_{3,144}$=9,18 $p<0,05$) és a 3G (one–way ANOVA, $F_{3,144}$=3,59, $p<0,05$), valamint a 4C (one–way ANOVA, $F_{3,144}$=3,25, $p<0,05$) kvadrátok esetében a varianciaanalízis különbséget jelzett. Ezt ellenőrizve TUKEY HSD teszttel, a 3F kvadrát esetében a júliusi és augusztusi, a 3G esetében a júliusi és augusztusi és az augusztusi és szeptemberi, a 4C kvadrátban pedig szintén az augusztusi és szeptemberi denzitások különböztek szignifikánsan (**13–15. táblázat**). A tesztek alapján tehát augusztusban a sárganyakú erdeiegér nagyobb egyedszámban volt jelen a 3F jelű akácosban, mint júliusban. A 3G kvadrátban augusztusi, a 4C–ben pedig szeptemberi maximuma volt szignifikáns.

13. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a sárganyakú erdeiegér havi egyedszám változásának összehasonlításában, a 3F kvadrátban. A kiemelt érték p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jelez.

Table 13: Results of the TUKEY HSD test for monthly number changes of the Yellow–necked Mouse in the 3F quadrat. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

Időszak *Period*	**Július** *July*	**Augusztus** *August*	**Szeptember** *September*
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	0,06±0,31	0,65±0,92	0,37±0,6
n	49	49	49
Július *July*	–	0,00	0,06
Augusztus *August*	–	–	0,09

14. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a sárganyakú erdeiegér havi egyedszám változásának összehasonlításában, a 3G kvadrátban. A kiemelt érték p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jelez.

Table 14: Results of the TUKEY HSD test for monthly number changes of the Yellow–necked Mouse in the 3G quadrat. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

Időszak *Period*	**Július** *July*	**Augusztus** *August*	**Szeptember** *September*
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	0,00±0,00	0,20±0,58	0,10±0,31
n	49	49	49
Július *July*	–	0,02	0,37
Augusztus *August*	–	–	0,37

15. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a sárganyakú erdeiegér havi egyedszám változásának összehasonlításában, a 4C kvadrátban. A kiemelt érték p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jelez.

Table 15: Results of the TUKEY HSD test for monthly number changes of the Yellow–necked Mouse in the 4C quadrat. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

Időszak *Period*	**Július** *July*	**Augusztus** *August*	**Szeptember** *September*
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	0,02±0,14	0,00±0,00	0,14±0,50
n	49	49	49
Július *July*	–	0,94	0,11
Augusztus *August*	–	–	0,05

16. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a sárganyakú erdeiegér, négy különböző kvadrátban kimutatott denzitás értékeinek összehasonlításában, augusztus hónapban. A kiemelt értékek p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jeleznek.

Table 16: Results of the TUKEY HSD test for density of Yellow–necked Mouse in comparison of four different quadrats in august. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

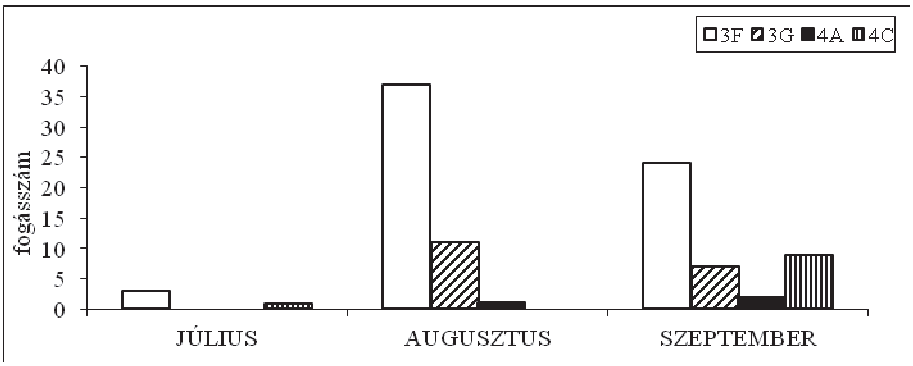
Kvadrát *Quadrat*	**3F**	**3G**	**4A**	**4C**
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	0,65,±0,92	0,20±0,58	0,02±0,14	0,00±0,00
n	49	49	49	49
3F	–	0,00	0,00	0,00
3G	–	–	0,35	0,25
4A	–	–	–	0,99

Egy hónapon belül összehasonlítva az egyes kvadrátokban tapasztalt denzitás értékeket a varianciaanalízis augusztusban és szeptemberben jelzett különbséget (one–way ANOVA, $F_{4,192}$=14,91 p<0,05) és (one–way ANOVA, $F_{4,192}$=4,79 p<0,05), a kvadrátok között. A TUKEY HSD teszt alapján a 3F kvadrátban, augusztusban szignifikánsan több egyed fordult elő, mint a másik háromban, szeptemberben pedig a 3G és a 4A kvadrátok denzitását haladta meg a 3F kvadrát populációja. (**16–17. táblázat**).

17. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a sárganyakú erdeiegér, négy különböző kvadrátban kimutatott denzitás értékeinek összehasonlításában, szeptember hónapban. A kiemelt értékek p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jeleznek.

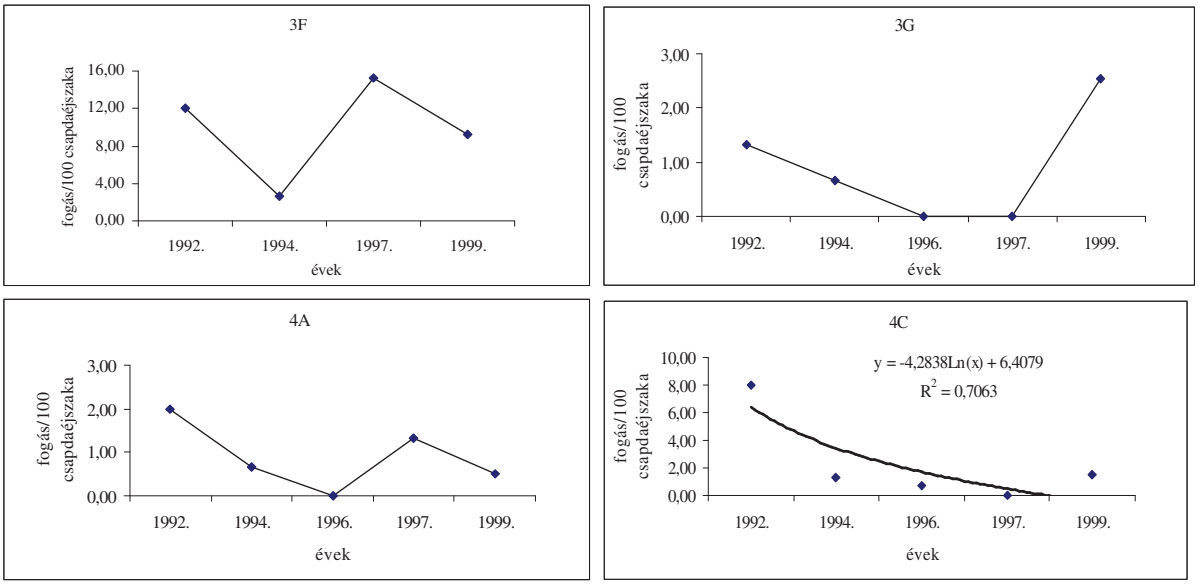
Table 17: Results of the TUKEY HSD test for density of Yellow–necked Mouse in comparison of four different quadrats in august. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

Kvadrát *Quadrat*	**3F**	**3G**	**4A**	**4C**
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	0,37±0,67	0,10±0,31	0,04±0,19	0,14±0,50
n	49	49	49	49
3F	–	0,02	0,00	0,07
3G	–	–	0,91	0,97
4A	–	–	–	0,68



13. ábra: A sárganyakú erdeiegér dinamikája 1999–ben (n=87)
Figure 18: Dynamics of the Yellow–necked Mouse in 1999 (n=87)

Az évek közötti dinamika tekintetében a közönséges erdeiegérétől eltérő trendet mutattam ki (**19. ábra**). Előbbi fajnál a denzitás 1992–től kezdett emelkedni, a sárganyakú erdeiegérnél azonban két esetben ekkor maximális (4A és 4C erdősávok), minimumát pedig három erdősávban (3G, 4A, 4C) 1996–ban és 1997–ben éri el. A trend csak egy esetben volt regressziós görbével leírható (r^2=0,7063). Feltűnő, hogy a 3F jelű zárt akácosban tapasztaltam a négy élőhely minimumai közt a legnagyobb értéket.



14. ábra: A sárganyakú erdeiegér egyedszámának változása 1992. és 1999. között
Figure 19: Number changes of the Yellow–necked Mouse between 1992–1999

A Lloyd–féle „foltosság” (patchiness) értékeit alapján elmondható, hogy a 10 egyednél nagyobb példányszámban csapdázott habitatokban 8 esetben aggregáltságot, 6 esetben pedig szegregáltságot mutattak a sárganyakú erdeiegér állományok (**18. táblázat**).

18. táblázat: A sárganyakú erdeiegér populációk Lloyd–féle foltosság értékei
Table 18: Lloyd's patchiness values of the yellow–necked mouse's populations

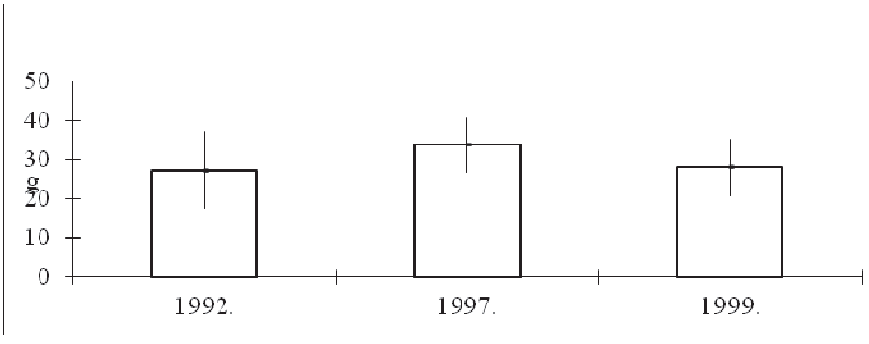
Erdősáv *Forest belt*	**1992 július**	**1997 július**	**1999 július**	**1999 augusztus**	**1999 szeptember**
3F	0,60	0,37	–	1,44	1,51
3G	–	–	–	3,92	–
3H	0,81	–	–	–	–
3I	0,87	–	–	–	–
4A	–	–	4,05	–	1,51
4C	2,72	–	–	–	1,74
68D	1,36	–	–	–	–
70B	0,44	–	–	–	–
70D	0,68	–	–	–	–

266 megmért állat alapján az átlagos testtömeg évenkénti változását a **20. ábra** szemlélteti, melyen feltüntettem az átlag standard hibáját is (SE). A legmagasabb értéket 1997–ben kaptam 33,7 grammal, a legalacsonyabb pedig az 1992. évi testtömeg (23,1 g).

A három évben tapasztalt átlagos testtömegek varianciaanalízis alapján eltérőnek bizonyultak (one–way ANOVA, $F_{3,144}$=8,83 $p<0,05$). Ezt ellenőrizve TUKEY HSD teszttel, az 1997–ben mért átlagos testtömeg a sárganyakú erdeiegér esetében szignifikánsan nagyobb volt mind az 1992–ben, mind az 1999–ben tapasztaltnál (7, ill. 6 grammal) (**19. táblázat**).

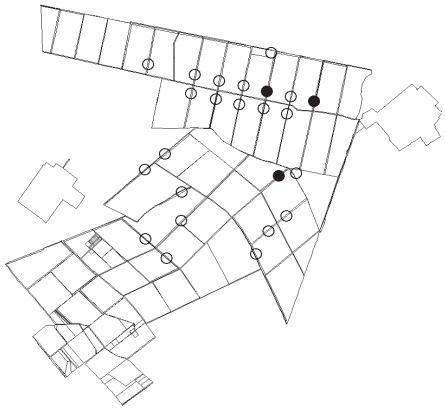
19. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a sárganyakú erdeiegér évenkénti átlagos testtömegének összehasonlításában. A kiemelt értékek p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jeleznek.
Table 19: Results of the TUKEY HSD test for yearly average weight of the Yellow–necked Mouse in the 3F quadrat. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

Év *Year*	**1992**	**1997**	**1999**
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	27,01±9,83	33,68±6,99	27,92±7,16
n	132	38	76
1992	–	0,00	0,74
1997	–	–	0,00



15. ábra: A sárganyakú erdeiegér átlagos testtömeg értékei (n=266)
Figure 20: Average weights of the Yellow–necked Mouse (n=266)

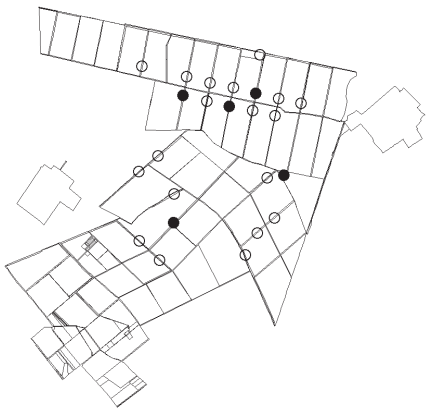
4.1.6. Törpeegér – *Micromys minutus* (PALLAS, 1771)



12. térkép: A törpeegér előfordulása a LAJTA Projectben
Map 13: Locations of the Harvest Mouse in the LAJTA Project

Európai–előázsiai elterjedésű faj, amely Európában Észak–Spanyolországtól Dél–Finnországig fordul elő (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). Földrajzi változatosság tekintetében 16 alfaja ismert (MITCHELL–JONES *et al.*, 1999). A törpeegér a vizsgált 24 erdősávból 3–ban (13%) fordult elő (**13. térkép**).
A faj egyedei az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 0,4 %–át tették ki. Az egy vegetációs perióduson belüli és az évek közötti dinamika, valamint a mikrohabitat használat vizsgálatától az alacsony fogásszám miatt eltekintettem.

4.1.7. Güzüegér – *Mus spicilegus* PETÉNYI, 1882



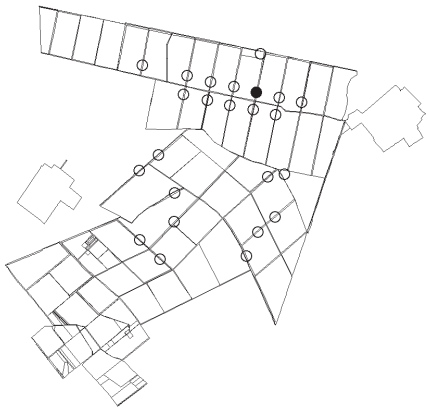
13. térkép: A güzüegér előfordulása a LAJTA Projectben
Map 14: Locations of the Steppe Mouse in the LAJTA Project

Elterjedése Európára korlátozódik, ahol a Fertő–tótól keletre, Magyarországon és Dél–Szlovákián át Szerbiáig, ill. a Fekete tenger partvidékéig fordul elő. Elszigetelt populációi élnek Montenegróban, Albániában és Görögországban (MITCHELL–JONES *et al*., 1999).
Monotipikus faj (MITCHELL–JONES *et al*., 1999).

A güzüegér a vizsgált 24 erdősávból 5–ben (21%) fordult elő (**14. térkép**). A faj egyedei az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 0,4%–át tették ki. Az egy vegetációs

perióduson belüli és az évek közötti dinamika, valamint a mikrohabitat használat vizsgálatától az alacsony fogásszám miatt eltekintettem.

4.1.8. Közönséges hörcsög – *Cricetus cricetus* (LINNEAUS, 1758)

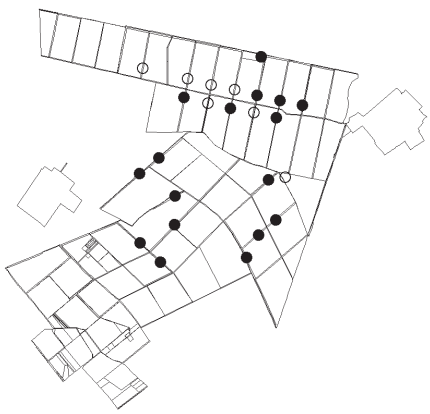


14. térkép: A közönséges hörcsög előfordulása a LAJTA Projectben
Map 15: Locations of the European Hamster in the LAJTA Project

Palearktikus elterjedésű, Nyugat–Európától a Jenyiszejig fordul elő. Európában Hollandia, Belgium, és a francia–német határvidék területétől keletre Fehéroroszországig él. Elterjedésének déli határát Szerbia–Montenegró, valamint Észak–Bulgária képezi (MITCHELL–JONES *et al*., 1999).

Két alfaja közül a *Cricetus cricetus cricetus* keleten, a *Cricetus cricetus canescens* NEHRING, 1899 nyugaton terjedt el (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). A közönséges hörcsög a vizsgált 24 erdősávból 1–ben (4%) fordult elő (**15. térkép**). A faj egyede (1pd) az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 0,1%–át tette ki. Az egy vegetációs perióduson belüli és az évek közötti dinamika, valamint a mikrohabitat használat vizsgálatától az alacsony fogásszám miatt eltekintettem.

4.1.9. Vöröshátú erdeipocok – *Clethrionomys glareolus* (SCHREBER, 1780)



15. térkép: A vöröshátú erdeipocok előfordulása a LAJTA Projectben
Map 16: Locations of the Bank Vole in the LAJTA Project

A Nyugat–Palearktisz erdőövében, a Brit szigetektől a Bajkál tóig terjedt el. Észak–Európában a sarkkörig, délen Észak–Spanyolországig, az Appenninekig és a Balkán–félszigetig fordul elő (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). Földrajzi változatosság tekintetében több mint 30 alfaját írták le (MITCHELL–JONES *et al*., 1999).

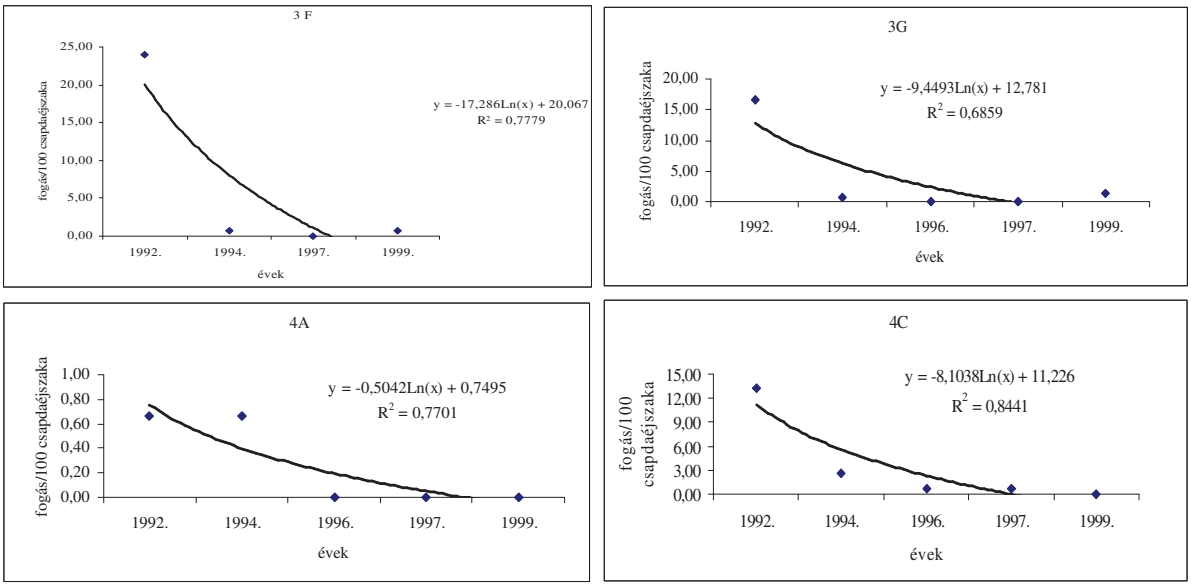
A vöröshátú erdeipocok a vizsgált 24 erdősávból 17–ben (71%) fordult elő (**16. térkép**). Biometriaia jellemzőit a **20. táblázat** tartalmazza.

20. táblázat: A vöröshátú erdeipocok biometriai jellemzői
Table 20: Biometric features of the Bank Vole

Testméretek *Measurements* n=100	**Átlag** *Mean*	**Min.**	**Max.**	CORBET & OVENDEN, 1982	**Szórás** *Variance*	**Konfidencia intervallum** *Confidence interval* (α=0,05)
Testtömeg (g) *Weight*	17,4	7,0	37,0	17–40	5,18	17,4±5,18
Testhossz (mm) *Body length*	98,9	81,0	123,0	86–110	9,79	98,9±9,79
Farokhossz (mm) *Tail length*	45,2	31,0	69,5	42–67	7,47	45,2±7,47
Hátsó talp hossza (mm) *Hind foot length*	17,4	7,5	21,0	15,5–20	1,49	17,4±1,49
Fülhossz (mm) *Ear length*	13,7	6,0	18,5	–	1,93	13,7±0,38

Az 1999–ben fogott alacsony egyedszám (8) miatt mikrohabitat vizsgálatot a faj tekintetében nem tudtam elvégezni.

A faj egyedei az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 10,8%–át tették ki. A fogott 177 példányból 161–nek (91%) sikerült meghatározni az ivarát, közülük 29% nősténynek (46 pd), 71% (115 pd) hímnek bizonyult.



16. ábra: A vöröshátú erdeipocok egyedszámának változása 1992. és 1999. között
Figure 21: Number changing of the Bank Vole between 1992 and 1999.

Az évek közötti dinamika tekintetében, mind a négy vizsgált erdősávban 1992–ben tapasztaltam denzitás maximumát, amelyet a vizsgálati időszak végéig elhúzódó összeomlás

követett (**21. ábra**). A 100 csapdaéjszakára jutó fogásszám maximumok közül a 3F akácosban mutattam ki a legnagyobb értéket (24). Az állományváltozás trendje mind a négy esetben logaritmikus görbével volt jellemezhető.

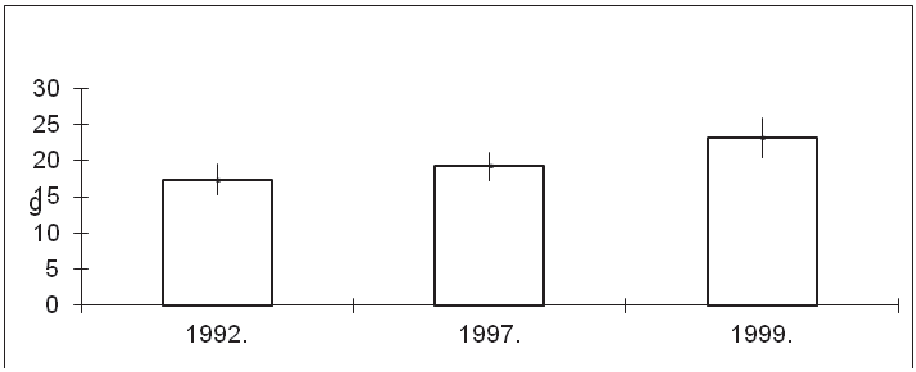
120 megmért állat alapján az átlagos testtömeg évenkénti változását a **22. ábra** szemlélteti, melyen feltüntettem az átlag standard hibáját is (SE). A legmagasabb értéket 1999–ben kaptam 23,1 grammal, a legalacsonyabb pedig az 1992. évi testtömeg (17,4 g).

21. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a vöröshátú erdeipocok évenkénti átlagos testtömegének összehasonlításában. A kiemelt érték p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jelez.

Table 21: Results of the TUKEY HSD test for yearly average weight of the Bank Vole. The key values of p<0,05 indicates significant difference.

Év *Year*	**1992**	**1997**	**1999**
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	17,38±5,18	19,19±4,62	23,13±5,14
n	100	11	8
1992	–	0,15	0,01
1997	–	–	0,10

A három évben tapasztalt átlagos testtömegek varianciaanalízis alapján eltérőnek bizonyultak (one–way ANOVA, $F_{3,116}$=4,77 p<0,05). Ezt ellenőrizve TUKEY HSD teszttel elmondható, hogy az 1999–ben mért átlagos testtömeg a vöröshátú erdeipocok esetében szignifikánsan nagyobb volt, mint az 1992–ben tapasztalt átlagos testtömeg (**21. táblázat**).

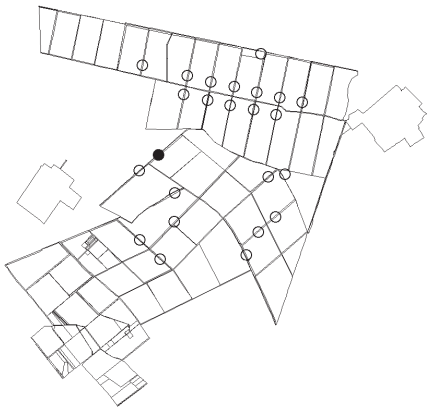


17. ábra: A vöröshátú erdeipocok évenkénti átlagos testtömeg értékei (n=120)

Figure 22: Yearly average weight of the Bank Vole (n=120)

A Lloyd–féle „foltosság” (patchiness) értékei alapján elmondható, hogy a 10 egyednél nagyobb példányszámban csapdázott habitatokban a vöröshátú erdeipocok állományok szegregáltságot mutattak (3F: 0,76, 3G: 0,63, 3I: 0,22, 4C: 0,49).

4. 1. 10. Földi pocok – *Pitymys subterraneus* (DE SELYS–LONGHAMPS, 1836)

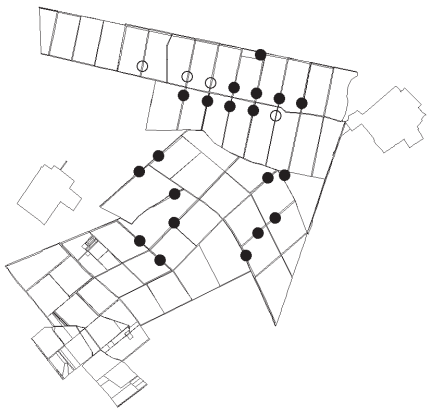


16. térkép: A földi pocok előfordulása a LAJTA Projectben
Map 17: Locations of the Pine Vole inthe LAJTA Project

Elterjedési területe Európára és Nyugat–Anatóliára korlátozódik. Franciaország atlanti partvidékétől a Fekete–tengerig él, hiányzik azonban a Földközi tenger medencéjének jelentős részéből. Északon Észtország, ill. Szentpétervár környéke jelenti az elterjedési terület határát, míg keleten a Don folyóig fordul elő (MITCHELL–JONES *et al*., 1999).

A földi pocok a vizsgált 24 erdősávból 1–ben (4%) fordult elő (**17. térkép**). A faj egyede (1pd) az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 0,1%–át tette ki.

4.1.11. Mezei pocok – *Microtus arvalis* (PALLAS, 1778)



17. térkép: A mezei pocok előfordulása a LAJTA Projectben
Map 18: Locations of the Common Vole in the LAJTA Project

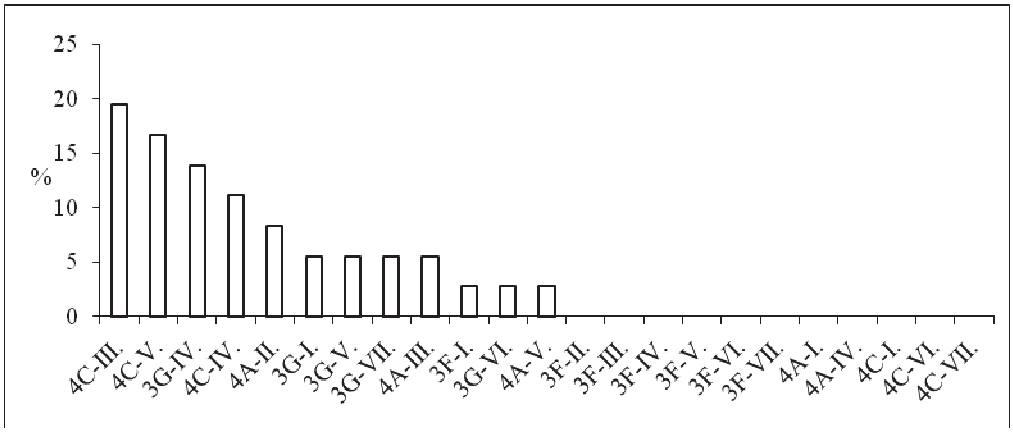
Európában endemikus faj. Általánosan elterjedt Franciaország atlanti parvidékétől Oroszország középső területeiig. Hiányzik a Mediterráneum jelentős részéről, a Brit–szigetekről. Elszigetelt populációja él az Ibériai–félszigeten (MITCHELL–JONES *et al*., 1999). Földrajzi változatosság tekintetében több mint 20 alfaját írták le (MITCHELL–JONES *et al*., 1999).

A mezei pocok a vizsgált 24 erdősávból 19–ben (79%) fordult elő (**18. térkép**).

22. táblázat: A mezei pocok biometriai jellemzői
Table 22: Biometric features of the Common Vole

Testméretek *Measurements* n=108	**Átlag** *Mean*	**Min.**	**Max.**	CORBET & OVENDEN, 1982	**Szórás** *Variance*	**Konfidencia intervallum** *Confidence interval* (α=0,05)
Testtömeg (g) *Weight*	24,5	4,5	50,0	13,5–51	8,97	24,5±1,65
Testhossz (mm) *Body length*	105,0	17,0	137,0	85–125	15,49	105,03±2,83
Farokhossz (mm) *Tail length*	33,5	22,0	68,0	25–46	5,77	33,5±0,99
Hátsó talp hossza (mm) *Hind foot length*	16,2	7,0	18,0	13,5–18	2,18	16,2±0,38
Fülhossz (mm) *Ear length*	12,7	9,0	23,0	–	2,24	12,7±0,42

Az 1999–ben végzett mikrohabitat vizsgálat alapján a faj a vizsgált 23 mikrohabitatból csak 12–ben (52%) fordult elő. A mikrohabitat preferenciára irányuló tapasztalati és elméleti gyakoriság illesztés χ^2 próbával elvégzett illeszkedésvizsgálata alapján (χ^2=46,32 p<0,01, df=22) a populáció egyedeinek mikrohabitatok közti eloszlása nem egyenletes. A fogott egyedek 19%–a a 4C kvadrát III. növényzeti egységéből (angolperje, közönséges tarackbúza, közönséges aszat és betyárkóró) került elő (**23. ábra**), ez a faj által legkedveltebb mikrohabitat. További, gyakran használt növényzeti egységek még a 4C–V. (fagyal cserjeszint, fedél rozsnok gyepszint), 4C–IV. (fagyal cserjeszint, fedél rozsnok és közönséges tarackbúza gyepszint), 3G–IV. (fagyal cserjeszint, csomós ebír, franciaperje, réti perje, közönséges aszat és angolperje), 4A–II. (angolperje és közönséges tarackbúza gyepszint). Feltűnő, hogy a zárt akácerdőben lévő 3F kvadrát mikrohabitatjait egy kivétellel egyáltalán nem látogatta a mezei pocok, valamint, hogy az egyik tipikus élőhelyeként ismert lucernásban (4A–V.) is csak alacsony egyedszámban fordult elő. Nem látogatta a kukoricatáblát (4C–VII.) és a tárcsázott borsótarlót (4C–I.) sem.

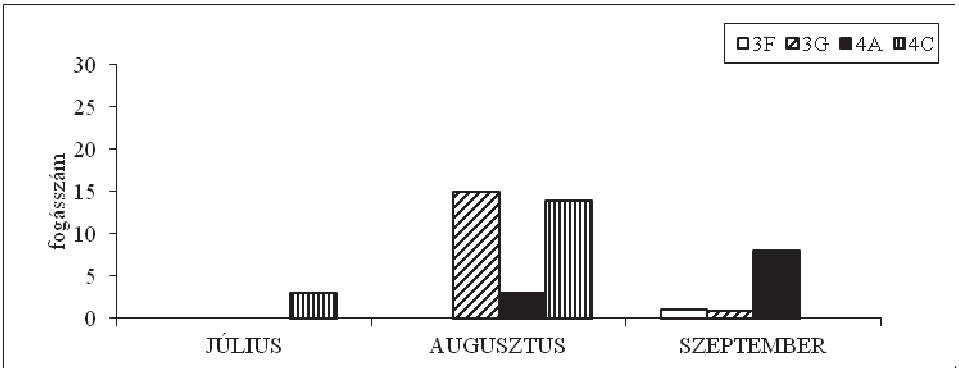


18. ábra: A mezei pocok mikrohabitat használata (n=43)
Figure 23: Microhabitat use of the Common Vole

A faj egyedei az összes csapdázott kisemlős (n=1645) 27,2%–át tették ki. A fogott 448 példányból 409–nek (91%) sikerült meghatározni az ivarát, közülük 24% nősténynek (97 pd), 76% hímnek (312 pd) bizonyult.

Az egy vegetációs perióduson belüli dinamikát vizsgálva (**24. ábra**) megállapítható, hogy 1999–ben a négy kvadrátból kettőben augusztusi (3F és 3G), kettőben pedig szeptemberi (4A és 4C) maximum jelentkezett.

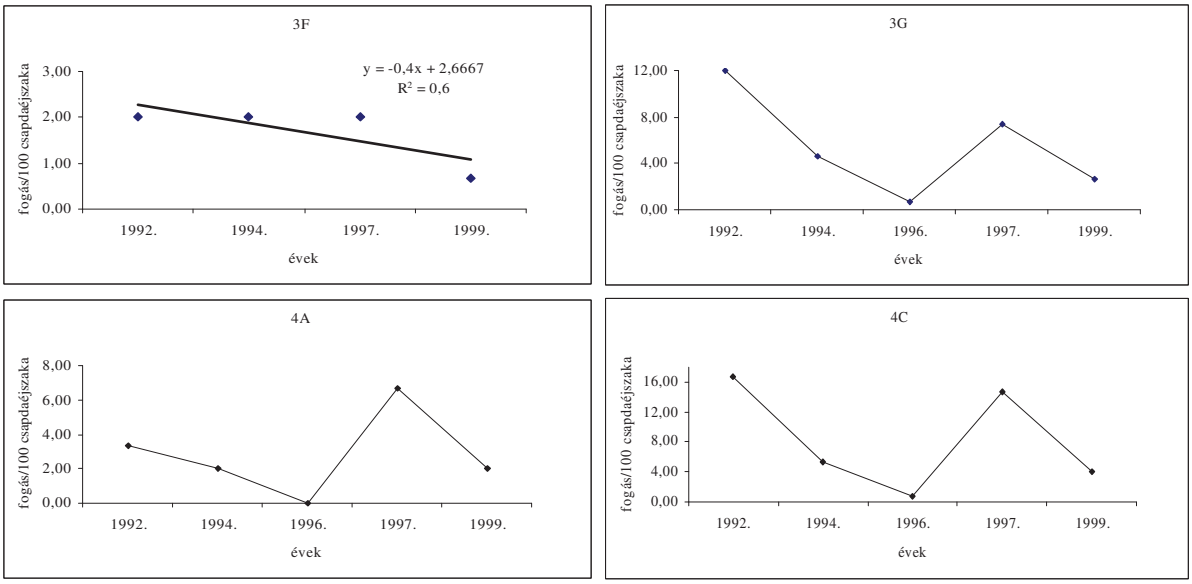
Az alacsony, több esetben 0 fogásszám miatt a fogásszám havonkénti dinamikáját nem állt módomban vizsgálni.



19. ábra: A mezei pocok dinamikája 1999–ben (n=43)
Figure 24: Dinamics of the Common Vole in 1999 (n=43)

Az évek közötti dinamika tekintetében –eltérően a többi rágcsáló fajtól– 3 vizsgált erdősávban két helyi maximumot mutattam ki (1992. és 1997.), mely a populáció intenzív gradációs jellegét hangsúlyozza (**25. ábra**). A legnagyobb, 100 csapdaéjszakára jutó fogásszám értéket a 4C erdősávban tapasztaltam (16,67). Az átlagosan legkisebb fogási értékekkel jellemezhető 3F akácosban mutattam ki a legstabilabb populáció jelenlétét, innen származik a négy élőhely relatív minimumának legnagyobb értéke is (1999.: 0,67). A denzitás változás trendjét a 3F erdősáv esetében lineáris regresszió írja le (r^2=0,6).

A Lloyd–féle „foltosság” (patchiness) értékei alapján elmondható, hogy a 10 egyednél nagyobb példányszámban csapdázott habitatokban a mezei pocok állományok 8 esetben szegregáltságot, 7–ben aggregáltságot mutattak (**23. táblázat**). Egy esetben eloszlásuk véletlenszerű volt, a foltosság denzitásfüggésére vonatkozó trendet nem sikerült kimutatni.



20. ábra: A mezei pocok egyedszámának változása 1992 és 1999 között
Figure 25: Changes in numbers of the Common Vole from 1992. to 1999.

23. táblázat: A mezei pocok populációk Lloyd–féle foltosság értékei
Table 23: Lloyd's patchiness values of the common vole populations

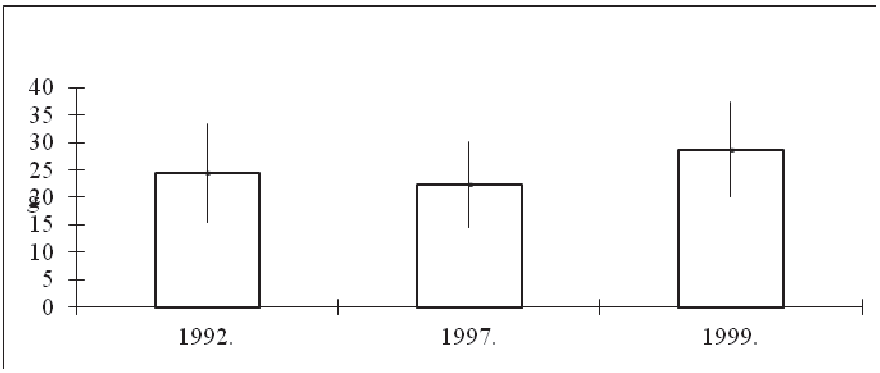
Erdősáv *Forest belt*	**1992**	**1994**	**1997**
3G	0,91	–	0,81
3H	1,36	1,33	–
3I	0,00	1,96	–
4A	–	–	0,98
4C	0,78	–	1,62
70B	1,62	–	–
69F	–	–	–
69E	0,58	–	1,09
70A	1,00	–	0,91
70C	1,36	–	–
68D	–	–	0,87

234 megmért állat alapján az átlagos testtömeg évenkénti változását a **26. ábra** szemlélteti, melyen feltüntettem az átlag standard hibáját is (SE). A legmagasabb értéket 1999–ben kaptam 28,7 grammal, a legalacsonyabb pedig az 1997. évi testtömeg (22,2 g).

A három évben tapasztalt átlagos testtömegek varianciaanalízis alapján eltérőnek bizonyultak (one–way ANOVA, $F_{3,144}$=7,6, p<0,05). Ezt ellenőrizve TUKEY HSD teszttel, az 1999–ben mért átlagos testtömeg a mezei pocok esetében szignifikánsan nagyobb volt mind az 1992–ben, mind az 1997–ben tapasztaltnál (**24. táblázat**).

24. táblázat: A TUKEY HSD teszt eredményei a mezei pocok évenkénti átlagos testtömegének összehasonlításában. A kiemelt értékek p<0,05 szinten szignifikáns különbséget jeleznek.
Table 24: Results of the TUKEY HSD test for yearly average weight of the Common Vole. The key data of p<0,05 indicates significant difference.

Év *Year*	**1992**	**1997**	**1999**
Átlag & Konfidencia intervallum *Mean & Confidence interval*	24,5±8,96	22,21±7,83	28,72±8,69
n	114	80	39
1992	–	0,15	0,01
1997	–	–	0,10

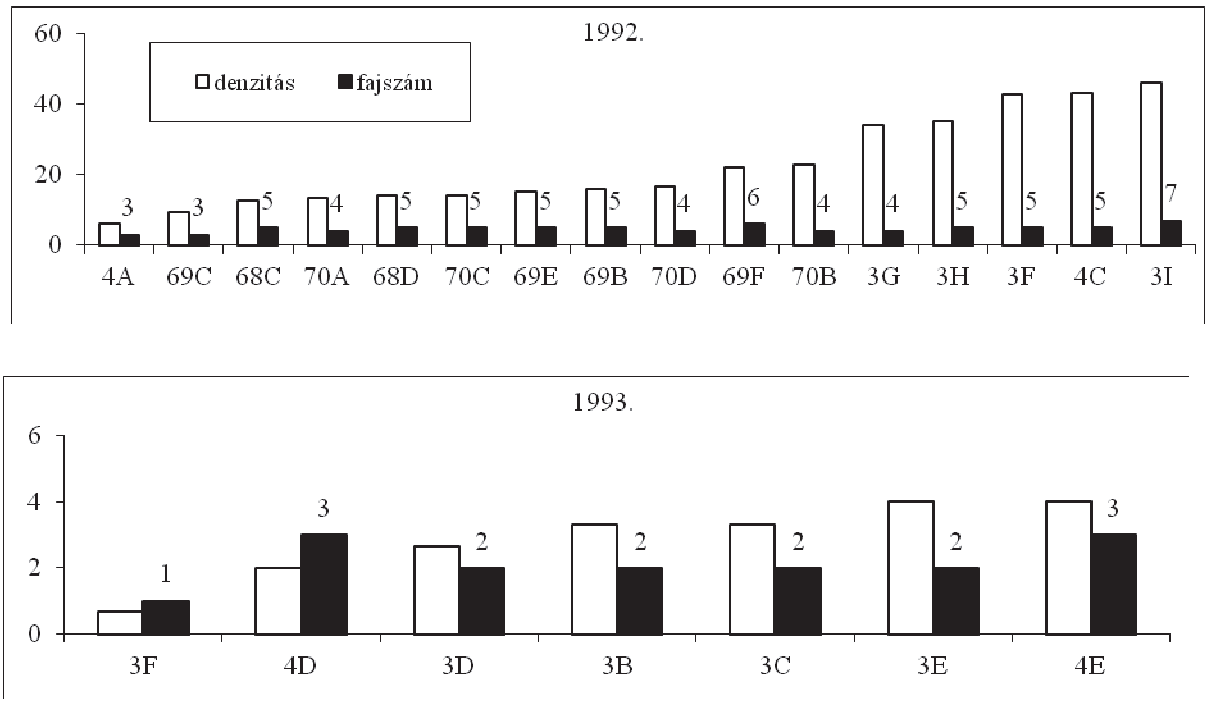


21. ábra: A mezei pocok átlagos testtömeg értékei (n=234)
Figure 26: Average weight of the Common Vole (n=234)

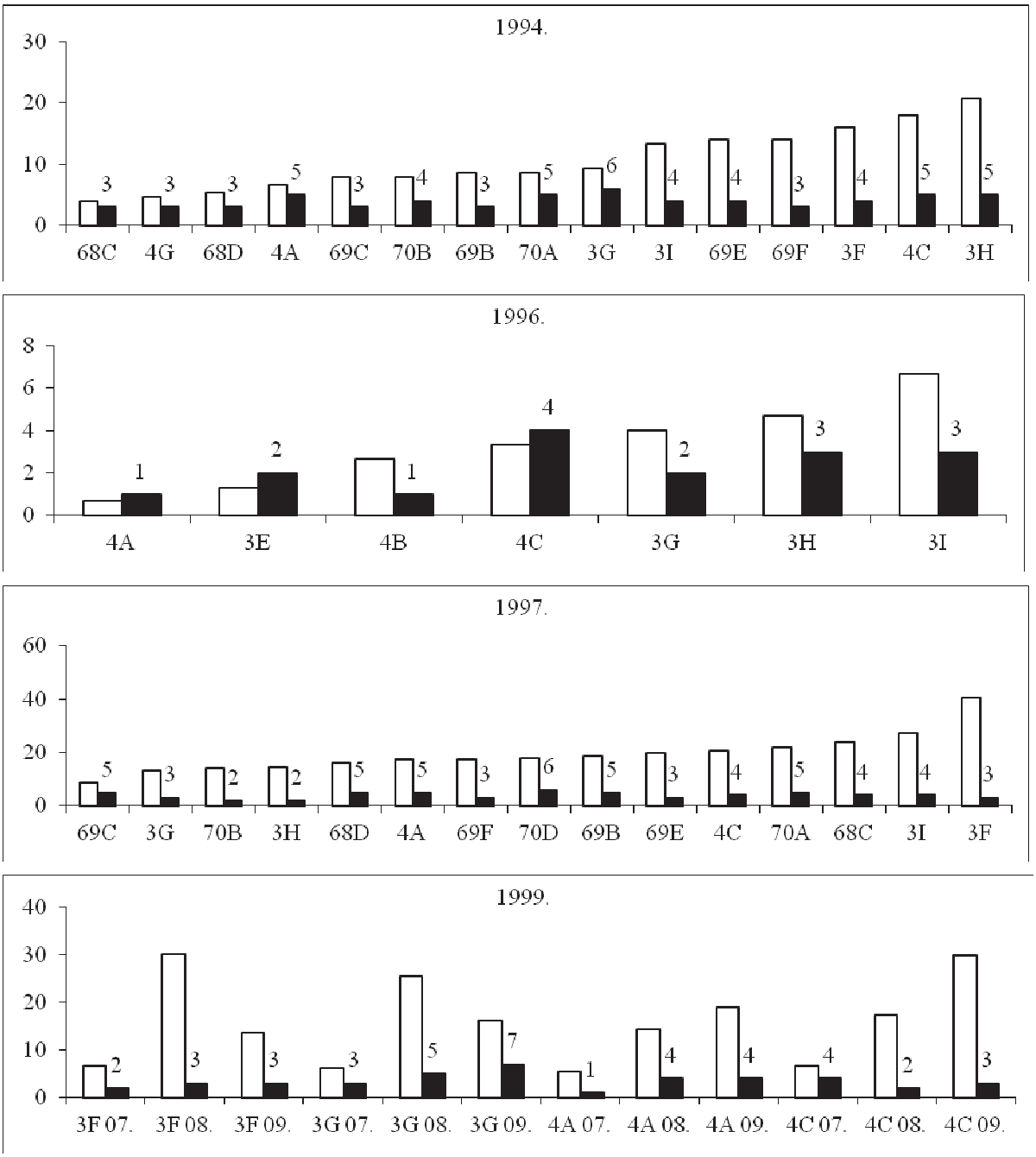
4.2. Az erdősávok kisemlős közösségeinek szerkezete

4.2.1. Fajszám és egyedsűrűség

A **27. ábrán** a vizsgált erdősávok kisemlős közösségeinek fajszám és 100 csapdaéjszakára jutó egyedszám értékeit mutatom be az egyes vizsgálati években. Mindkét jellemző tekintetében az 1992–es és 1999–es év eredményei adták a legnagyobb értékeket. Egy három, ill. négy napos csapdázás során a legtöbb faj (7) a 1999 szeptemberében a 3G erdősávból és 1992 júliusában a 3I erdősávból került elő.



22. ábra: A kisemlős közösségek denzitás és fajszám értékei
Figure 27: Density and species number of the small mammal communities



27. ábra (folytatás): A kisemlős közösségek denzitás (fehér) és fajszám (fekete) értékei
Figure 27 (cont.): Density (white) and species number (black) of the small mammal communities

Csak egy faj jelenlétét sikerült kimutatni 1993. július hónapban a 3F, 1996. júliusban a 4A és 4B, 1999 júliusában pedig a 4A erdősávból.

A 100 csapdaéjszakára jutó egyedszám legnagyobb értéke (43,33) 1992–ben a 3I jelű erdősávra volt jellemző, a minimumot pedig 1993–ban, a 3F akácosban mutattam ki (0,67). Az ábrák alapján elmondható, hogy az 1993–as és az 1996–os években a közösségeket alacsony fajszám és denzitás értékek jellemezték, míg a másik négy évben több, hasonló nagyságrendű kisemlős faj alkotta a létszámukban is megszaporodó együtteseket.

A fajkészlet és annak vizsgálati évek közti változása alapvető információval szolgál az élőhelyek közösségeinek stabilitásáról. A fajkészlet és a fajszám változását szemléltető 25. táblázatban azokat az erdősávokat tüntettem fel, melyekben a vizsgálati időszak során

legalább három különböző évben végeztem csapdázást. A táblázatból kitűnik, hogy a fent említett 3G erdősáv fajkészlete 1999–ben 8 fajból állt, tehát a szeptemberben kimutatott 7 faj mellett augusztusban a mezei pocok előfordulása is beigazolódott. A táblázatban szereplő 13 erdősávból egyben sem volt állandó a fajkészlet.

A Mosonszolnok 3F erdősávban az első évben kimutatott 5 fajból 1993–ra csupán a sárganyakú erdeiegér maradt meg. A következő évben a mezei cickány kivételével ismét sikerült kimutatni az először csapdázott fajokat. 1997–re eltűnt a vöröshátú erdeipocok is, a következő évben azonban ismét megjelent.

A Mosonszolnok 3G erdősáv fajkészlete kezdetben bővülést mutatott a közönséges erdeiegér, a törpecickány és a törpeegér megjelenésével, majd két év erőteljes csökkenése következett be, amikor a közönséges erdeiegér, a mezei pocok és az erdei cickány kivételével minden faj eltűnt. 1999–re azonban ismét megjelent mind a hét korábban kimutatott faj, sőt a sávból a güzüegér is előkerült.

A Mosonszolnok 3H erdősáv közössége az első két évben stabilan 5 fajból állt, amely 1996–ra az erdei cickány és a vöröshátú erdeipocok, majd 1997–re a sárganyakú erdeiegér eltűnésével 3–ra, ill. 2–re csökkent.

A Mosonszolnok 3I erdősávban 1992–ben 7 fajt találtam. 1994–re a mezei és az erdei cickány, valamint a törpeegér tűnt el közülük, később pedig a mezei pocok hiányzott.

A Mosonszolnok 4A erdősáv közössége kezdetben 3 fajból állt, mely fajszám 1994–re a törpecickány és a közönséges erdeiegér megjelenésével nőtt. 1996–ban egy drasztikus csökkenés után csak az utóbbi faj volt kimutatható, később azonban a güzüegér és az erdei cickány megjelenésével párhuzamosan, a vöröshátú erdeipocok kivételével minden korábbi faj visszatért.

A Mosonszolnok 4C erdősáv közössége fajszám tekintetében mindvégig stabil volt (4, ill. 5 faj). Fajkészletében azonban a cickányfélék és a güzüegér alkalmi megjelenése és a vöröshátú erdeipocok eltűnése okozott változásokat.

A Jánossomorja 68C erdősávban a három stabil faj mellett a mezei pocok és a mezei cickány jelenléte és eltűnése volt kimutatható.

A Jánossomorja 68D erdősáv közössége kezdetben 5 fajból állt, amely 1994–re a mezei pocok és az erdei cickány eltűnésével 3–ra csökkent. 1997–ben azonban az erdei cickány ismét megjelent.

A Jánossomorja 69B erdősáv helyzete a fentihez hasonló, azzal az eltéréssel, hogy a mezei pocok helyett a vöröshátú erdeipocok eltűnése jelentett benne változást.

A Jánossomorja 69C erdősávban kezdetben 3 faj volt jelen, amely 1997–re a vöröshátú erdeipocok és a földipocok megjelenésével 5–re bővült.

A Jánossomorja 69E erdősáv 1992–ben kimutatott 5 fajából 1994–re az erdei cickány tűnt el, 1997–re pedig a sárganyakú erdeiegér és a vöröshátú erdeipocok.

A Jánossomorja 69F erdősávban kezdetben 6 fajból álló, fajgazdag közösséget találtam, amelyből az évek során a *Soricidák* és a vöröshátú erdeipocok eltűntek.

A Jánossomorja 70A erdősávban 1994–ben 1992–höz képest fajszám növekedés következett be, amely a vöröshátú erdeipocok és a törpecickány –erdei cickány eltűnését kiegyensúlyozó– megjelenésének köszönhető. 1997–re a fajszám nem változott, azonban újabb két faj jelent meg (törpeegér és güzüegér), ill. tűnt el (vöröshátú erdeipocok és törpecickány).

A Jánossomorja 70B erdősávban 1992–ben 4 faj fordult elő, melyek közül 1993–ra az erdei cickány eltűnt. Ezzel párhuzamosan megjelent a vöröshátú erdeipocok. 1996–ra a fajszám kettőre csökkent, csupán a közönséges erdeiegér és a mezei pocok volt kimutatható.

25. táblázat: A fajszám (s) és a fajkészlet alakulása a LAJTA Project erdősávjaiban

Table 25: Species number (s) and dominance of small mammals in the LAJTA Project's forest belts

	1992		**1993**		**1994**		**1996**		**1997**		**1999**	
	fajkészlet	s	fajkészlet	s	fajkészlet	s	fajkészlet	s	fajkészlet	s	fajkészlet	s
3F	APOFLA	5	APOFLA	1	APOFLA	4			APOFLA	3	APOFLA	4
	APOSYL				APOSYL				APOSYL		APOSYL	
	CLEGLA				CLEGLA				MICARV		CLEGLA	
	CROLEU				MICARV						MICARV	
	MICARV											
3G	APOFLA	4			APOFLA	6	APOSYL	2	APOSYL	3	APOFLA	8
	CLEGLA				APOSYL		MICARV		MICARV		APOSYL	
	MICARV				CLEGLA				SORARA		CLEGLA	
	SORARA				MICARV						MICARV	
					SORMIN						SORARA	
					MICMIN						SORMIN	
											MICMIN	
											MUSSPI	
3H	APOFLA	5			APOFLA	5	APOFLA	3	APOSYL	2		
	APOSYL				APOSYL		APOSYL		MICARV			
	CLEGLA				CLEGLA		MICARV					
	MICARV				MICARV							
	SORARA				SORARA							
3I	APOFLA	7			APOFLA	4	APOFLA	3	APOFLA	4		
	APOSYL				APOSYL		APOSYL		APOSYL			
	CLEGLA				CLEGLA		CLEGLA		CLEGLA			
	CROLEU				MICARV				MICARV			
	MICARV											
	SORARA											
	MICMIN											
4A	APOFLA	3			APOFLA	5	APOSYL	1	APOFLA	5	APOFLA	5
	CLEGLA				APOSYL				APOSYL		APOSYL	
	MICARV				CLEGLA				MICARV		MICARV	
					MICARV				SORARA		SORARA	
					SORMIN				MUSSPI		SORMIN	
4C	APOFLA	5			APOFLA	5	APOFLA	4	APOSYL	4	APOFLA	5
	APOSYL				APOSYL		APOSYL		CLEGLA		APOSYL	
	1992		**1993**		**1994**		**1996**		**1997**		**1999**	
	fajkészlet	s	fajkészlet	s	fajkészlet	s	fajkészlet	s	fajkészlet	s	fajkészlet	s
	CLEGLA				CLEGLA		CLEGLA		MICARV		MICARV	
	MICARV				CROLEU		MICARV		MUSSPI		SORARA	
	SORARA				MICARV						MUSSPI	
68C	APOFLA	5			APOFLA	3			APOFLA	4		
	APOSYL				APOSYL				APOSYL			

	CLEGLA				CLEGLA				CLEGLA			
	CROLEU								MICARV			
	MICARV											
68D	APOFLA	5			APOFLA	3			APOFLA	4		
	APOSYL				APOSYL				APOSYL			
	CLEGLA				CLEGLA				MICARV			
	MICARV								SORARA			
	SORARA											
69B	APOFLA	5			APOFLA	3			APOFLA	4		
	APOSYL				APOSYL				APOSYL			
	CLEGLA				MICARV				MICARV			
	MICARV								SORARA			
	SORARA											
69C	APOFLA	3			APOFLA	3			APOFLA	5		
	APOSYL				APOSYL				APOSYL			
	MICARV				MICARV				CLEGLA			
									MICARV			
									PYTSUB			
69E	APOFLA	5			APOFLA	4			APOSYL	3		
	APOSYL				APOSYL				MICARV			
	CLEGLA				CLEGLA				SORARA			
	MICARV				MICARV							
	SORARA											
69F	APOFLA	6			APOFLA	3			APOFLA	4		
	APOSYL				APOSYL				APOSYL			
	CLEGLA				MICARV				MICARV			
	MICARV								MUSSPI			
	SORARA											
	SORMIN											
70A	APOFLA	4			APOFLA	5			APOFLA	5		
	APOSYL				APOSYL				APOSYL			
	MICARV				CLEGLA				MICARV			
	SORARA				MICARV				MICMIN			
					SORMIN				MUSSPI			
70B	APOFLA	4	APOFLA	4			APOSYL	2				
	APOSYL		APOSYL				MICARV					
	MICARV		CLEGLA									
	SORARA		MICARV									

4.2.2. Dominancia viszonyok

A kisemlős közösségek dominancia viszonyai az évek során és egy vegetációs perióduson belül is jelentős eltéréseket mutattak. Megállapítható, hogy a vizsgálati területen előforduló közösségeknek négy meghatározó, domináns és szubdomináns faja van: a közönséges erdeiegér, a sárganyakú erdeiegér, a vöröshátú erdeipocok és a mezei pocok. Mellettük

akcesszórikus fajként jelenik meg az erdei cickány és a törpeegér. A közösségek ritka fajai: a törpecickány, a mezei cickány, a güzüegér, a közönséges hörcsög és a földipocok.

A következőkben azon erdősávok kisemlős közösségeit elemzem részletesen, melyekben a vizsgálati időszak alatt legalább három különböző évben végeztem csapdázásokat.

A Mosonszolnok 3F erdősáv kisemlős közössége

1992–ben a közösség domináns faja a vöröshátú erdeipocok volt. 1993–ban csupán egyetlen kisemlőst, 1pd sárganyakú erdeiegeret fogtam a területen. 1994–től kezdődően, az akkor domináns közönséges erdeiegér és az 1992–höz képest megritkult vöröshátú erdeipocok fokozatos visszaszorulását mutattam ki, a sárganyakú erdeiegér dominanciájának növekedése mellett (**28a ábra**). Feltűnő, hogy a zárt akácos szegélyét képező 3F erdősávban a mezei pocok nem jelentkezik markáns közösségalkotó fajként.

A Mosonszolnok 3G erdősáv kisemlős közössége

1992–ben a közösség domináns faja a vöröshátú erdeipocok volt. 1994–ben a korábban szubdomináns mezei pocok volt az uralkodó faj, és megjelent az erdősávban a közönséges erdeiegér. A következő években e két faj versengését tapasztaltam, mely 1996–ban a közönséges erdeiegér, 1997–ben pedig a mezei pocok dominanciáját eredményezte. 1999–re ismét számottevő lett a sárganyakú erdeiegér aránya (**28b ábra**).

A Mosonszolnok 3H erdősáv kisemlős közössége

A közösség domináns faja 1992. és 1996. között a mezei pocok, mellette a sárganyakú és a közönséges erdeiegér népessége jelentős. 1997–re a közösség szerkezete átrendeződik, a közönséges erdeiegér válik dominánssá, a korábban ritka fajok jelenlétét nem sikerül kimutatni (**28c ábra**).

A Mosonszolnok 3I erdősáv kisemlős közössége

A közösség első felvételezésekor a négy domináns–szubdomináns faj közel azonos arányát regisztráltam, mely 1994–re a mezei pocok, 1996–ra pedig a közönséges erdeiegér javára tolódott el. Az utolsó évben az 1992–es arány felé való elmozdulást regisztráltam. A **28d ábrából** a közösség stabilitása feltűnően kirajzolódik.

A Mosonszolnok 4A erdősáv kisemlős közössége

1992–ben a közösség domináns faja a mezei pocok, mellette a sárganyakú erdeiegér jelenléte emelendő ki. A következő években a mezei pocok szubdomináns vagy ritka helyzetbe szorul vissza, a közönséges erdeiegér válik dominánssá, a sárganyakú erdeiegér pedig mindvégig ritka, vagy hiányzik (**28e ábra**).

A Mosonszolnok 4C erdősáv kisemlős közössége

Az első felvételezéskor a mezei pocok dominanciája volt kimutatható a közösségben, mellette még a vöröshátú erdeipocok és a sárganyakú erdeiegér jelenléte volt feltűnő. A későbbiekben az addig ritka közönséges erdeiegér és a mezei pocok váltotta egymást a domináns

pozícióban. A sárganyakú erdeiegér nem ért el jelentős aránynövekedést, a vöröshátú erdeipocok pedig 1999–ben nem is volt kimutatható az erdősávban (**28f ábra**).

A Jánossomorja 68C erdősáv kisemlős közössége

1992–ben a közösség domináns faja a mezei pocok, mellette a mezei cickány és a sárganyakú erdeiegér létszámaránya emelendő ki. 1994–re a korábban ritka közönséges erdeiegér válik dominánssá, eltűnik a mezei pocok és erősödik a vöröshátú erdeipocok és a sárganyakú erdeiegér állománya. 1997–ben a közönséges erdeiegér dominanciája tovább nő, a két szubdomináns faj visszaszorul, a vöröshátú erdeipocok pedig szubdominánssá válik (**28g ábra**).

A Jánossomorja 68D erdősáv kisemlős közössége

1992–ben a sárganyakú erdeiegér a közösség domináns faja, részaránya 1994–re 78%–ra nő, majd 1997–re ritka helyzetbe szorul vissza. Az első évben jelen lévő fajok közül először a vöröshátú erdeipocok, majd a mezei pocok erősödik meg, utóbbi dominánssá is válik (**28h ábra**).

A Jánossomorja 69B erdősáv kisemlős közössége

1992–ben a csapdázás a mezei pocok dominanciáját mutatta ki, a másik három gyakori faj összdominanciáját alig meghaladó mértékben. A következő két évben az erdeiegér fajok kerültek domináns helyzetbe, a vöröshátú erdeipocok jelenlétét pedig nem tudtam kimutatni (**28i ábra**).

A Jánossomorja 69C erdősáv kisemlős közössége

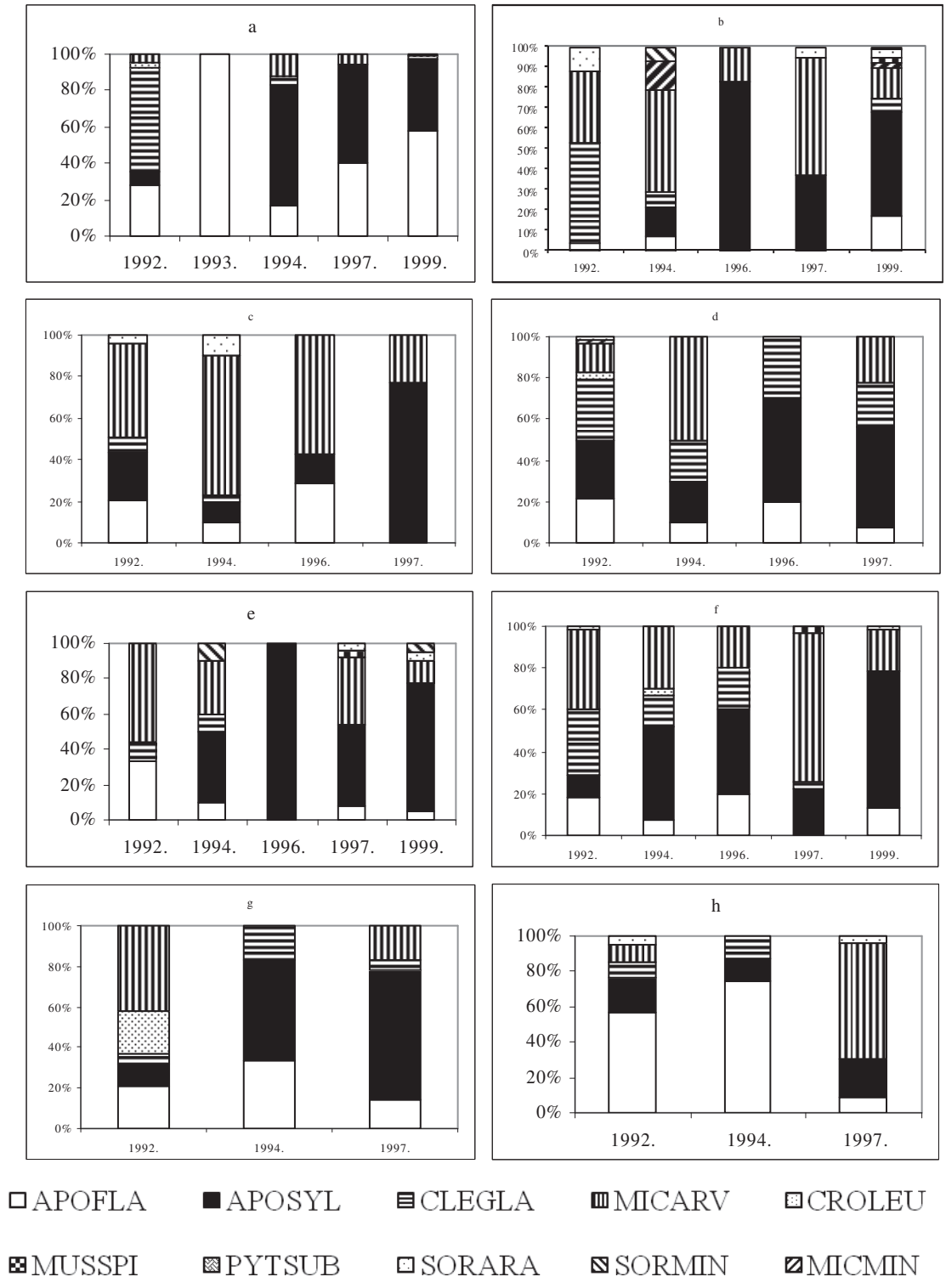
1992–ben a mezei pocok és a közönséges erdeiegér volt többségben a területen, de mellettük alig volt jelentéktelenebb a másik erdeiegér faj részaránya is. A következő évre az utóbbi vált dominánssá, melyet 1997–ben a mezei pocok váltott fel. Az utolsó évben kimutattam a földi pocok és a vöröshátú erdeipocok jelenlétét is (**28j ábra**).

A Jánossomorja 69E erdősáv kisemlős közössége

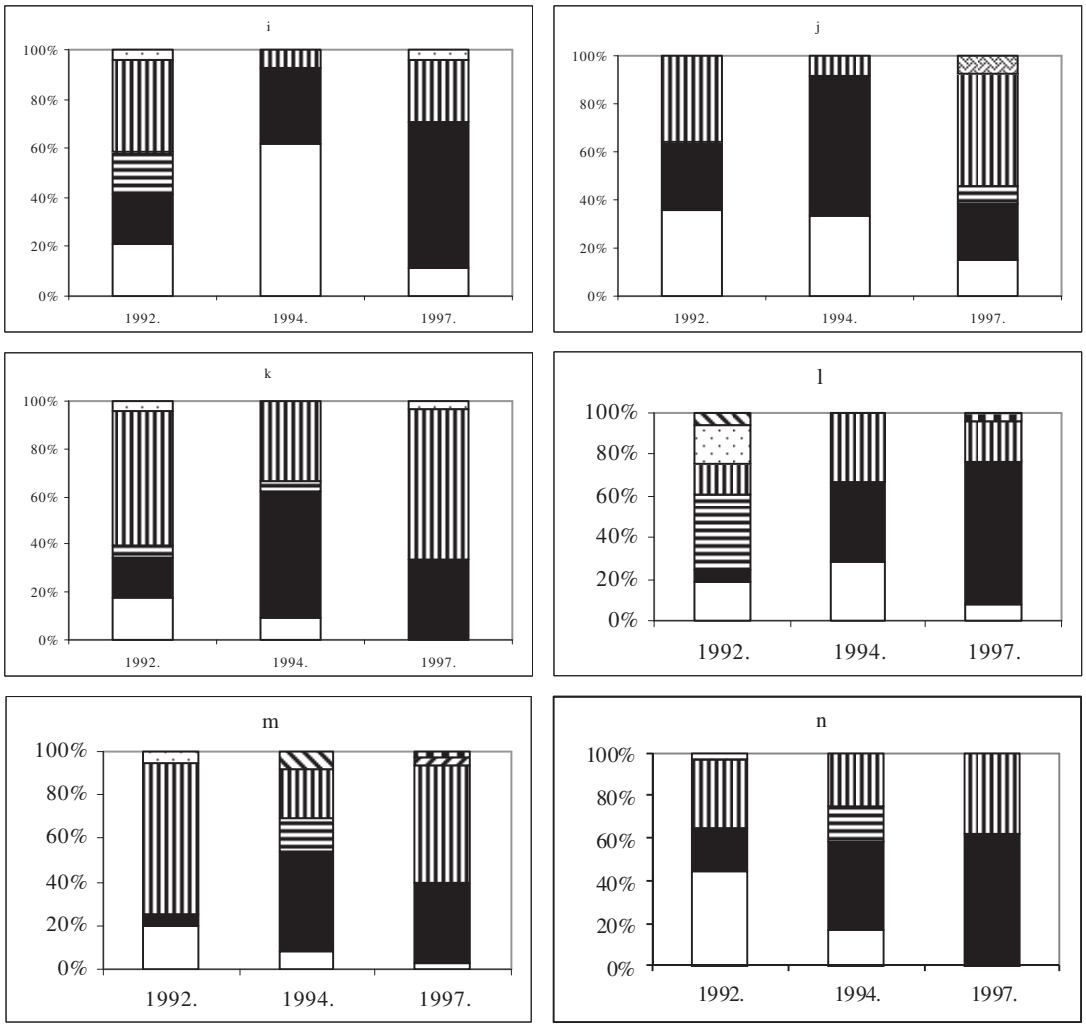
1992–ben a mezei pocok dominanciája figyelhető meg, a következő évben pedig a közönséges erdeiegér kerül többségbe. A sárganyakú erdeiegér visszaszorul, majd el is tűnik az erdősávból, 1997–re pedig ismét a mezei pocok dominál (**28k ábra**).

A Jánossomorja 69F erdősáv kisemlős közössége

Az első vizsgálati évben az erdősáv domináns faja a vöröshátú erdeipocok, jelenlétét azonban a későbbiekben nem sikerült kimutatni. A mellette jelenlévő szubdomináns fajok közül a mezei pocok és a két erdeiegér faj jellemzi az 1994–ben kimutatott közösség szerkezetet. 1997–re a közönséges erdeiegér válik dominánssá (**28l ábra**).



28. ábra: A kisemlős közösségek dinamikája 1992 és 1999 között
Figure 28: Dynamics of the small mammal communities between 1992 and 1999



28. ábra (folytatás): A kisemlős közösségek dinamikája 1992. és 1999. között
Figure 28 (cont.): Dynamics of the small mammal communities between 1992. and 1999.

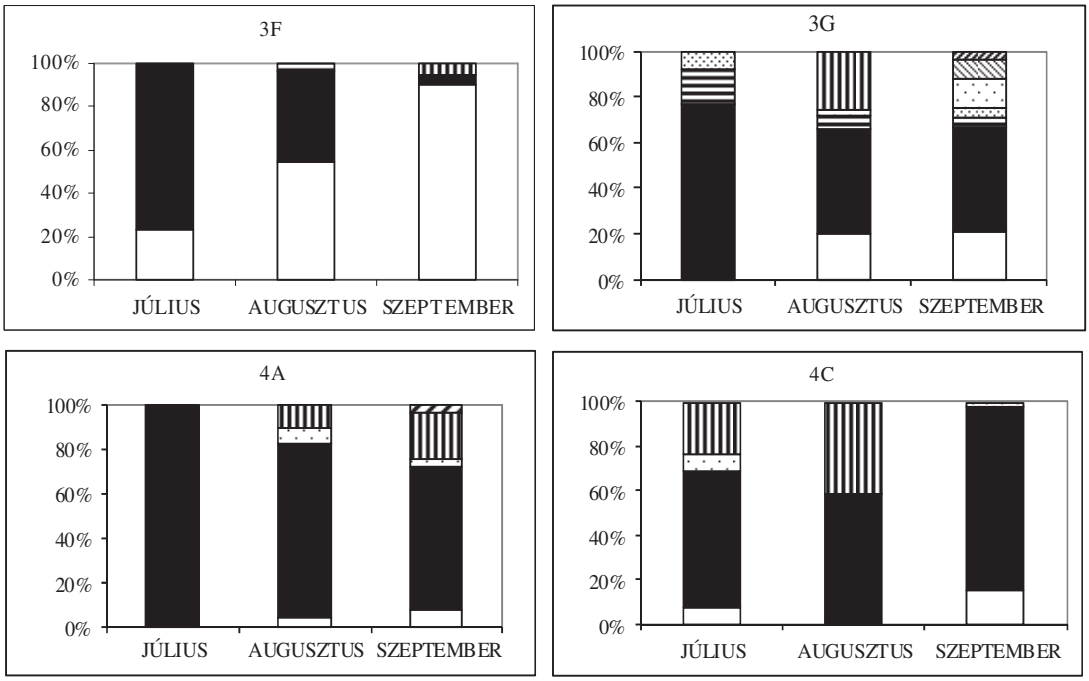
A Jánossomorja 70A erdősáv kisemlős közössége

A mezei pocok első évben tapasztalt domináns helyzetét 1994–re átveszi a közönséges erdeiegér, a következő vizsgált évben azonban az arány ismét megfordul. A másik erdeiegér faj a három év alatt fokozatosan veszt dominanciájából (**28m ábra**).

A Jánossomorja 70B erdősáv kisemlős közössége

Az erdősávban a két erdeiegér faj és a mezei pocok versengését tapasztaltam. A vizsgált években először a sárganyakú erdeiegér, majd a közönséges erdeiegér válik dominánssá, előbbi 1997–re el is tűnik a területről (**28n ábra**).

Az egy vegetációs perióduson belüli vizsgálatok eredményeit bemutató ábrákon (**29 ábra**) a közönséges erdeiegér júliusi dominanciáját figyelhetjük meg mind a négy kvadrátban. A faj domináns jellege három helyen szeptemberig fennmarad, a mezei pocok kismértékű erősödése mellett. A 3F jelű akácosban (**29 ábra**) azonban a sárganyakú erdeiegér fokozatosan visszaszorította az előbbi *Apodemus* fajt és szeptemberre nagyobb arányú dominanciát mutatott, mint júliusban a közönséges erdeiegér.



23. ábra: Négy habitat kisemlős közösségének dinamikája 1999–ben (jelmagyarázatot lásd a 28. ábrán)

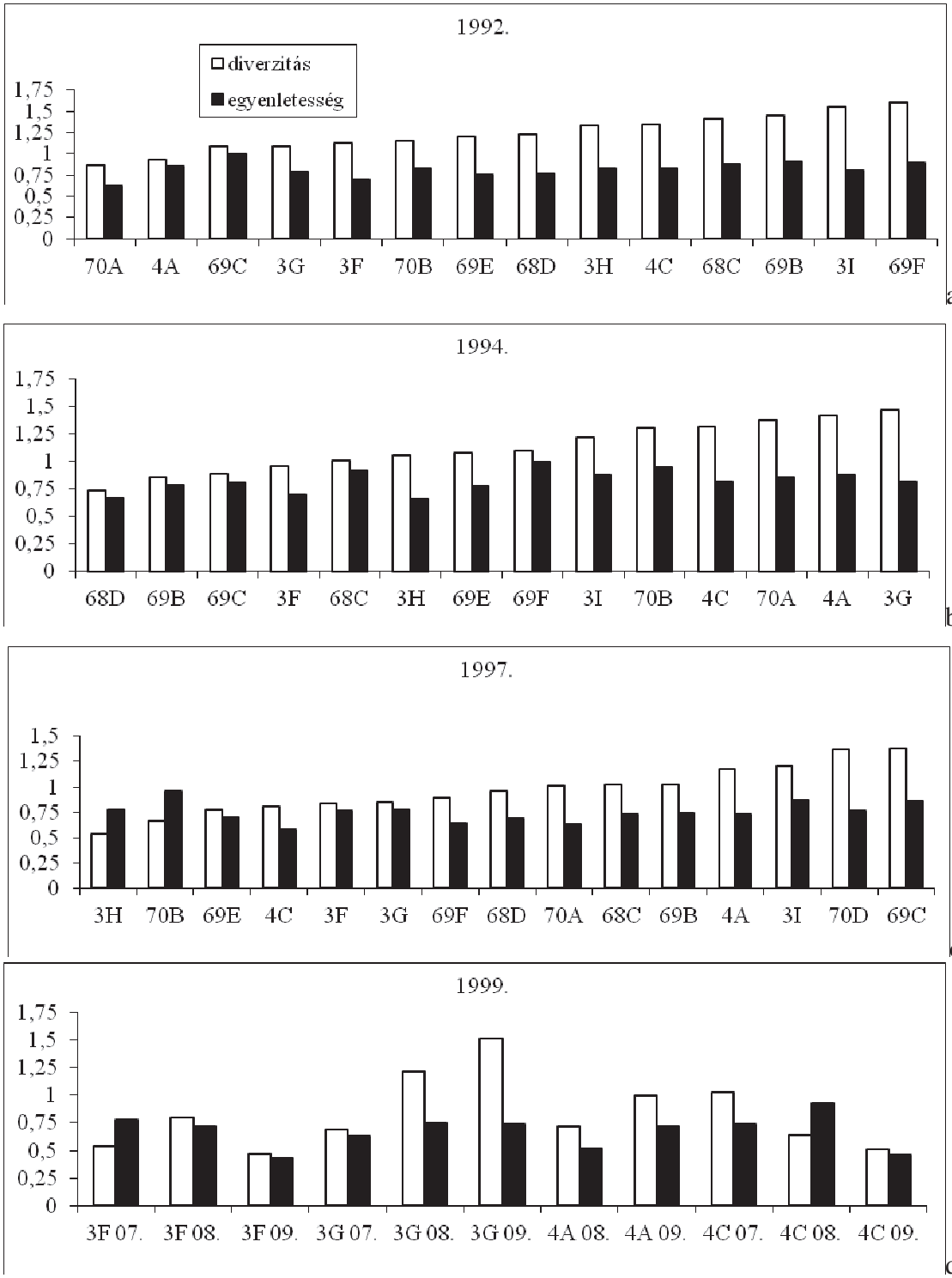
Figure 29: Four habitat's dynamics of small mammal communities in 1999. (see tke key on figure 28)

5.2.3. Diverzitás és egyenletesség

Áttekintve a négy, népes közösségekkel jellemezhető vizsgálati év diverzitási és egyenletességi értékeit (**30. ábra**) megállapítható, hogy a „legdiverzebb" kisemlős közösség a 69F jelű erdősávban élt 1992 júliusában (1,6135), a legkisebb diverzitása pedig a 3F területnek volt 1999 szeptemberében (0,4702). Az átlagosan legnagyobb diverzitásokat 1992–ben mutatták a közösségek. Az egyenletesség maximuma a 69C erdősávban volt kimutatható 1992–ben (0,9952), minimumát pedig 1999 szeptemberében a 3F területen észleltem (0,428).

A továbbiakban az 5 éven keresztül vizsgált erdősávok kisemlős közösségeinek időbeli diverzitás változását t–próbával hasonlítottam össze (**26–29. táblázat**) (TÓTHMÉRÉSZ, 1996). A vizsgálatból kihagytam azokat a csapdázási időszakokat, ahol az alacsony faj– vagy egyedszám értelmezhetetlenné tette volna az összehasonlítást. A t–teszt alapján szignifikáns eltérést mutató közösségek diverzitását RÉNYI–féle diverzitási rendezéssel, valamint ennek elégtelensége esetén faj–abundancia görbék segítségével is összevetettem (**31. ábra**).

A diverzitási rendezés alapján elmondható, hogy a 3F kvadrátban az 1992–ben regisztrált diverzitás szignifikánsan nagyobb volt az összes később tapasztalt értéknél, kivéve az 1994. évet. Ebben az évben a közösség diverzitása az 1999. szeptemberi és júliusi értéket haladta meg szignifikánsan (**31. ábra**).



240. ábra: A kisemlős közösségek diverzitás és egyenletesség értékei (jelmagyarázatot lásd a 30/a ábrán)

Figure 30: Diversity and equitability data of the small mammal communities (see the key above)

A 3G kvadrátban az 1992–ben tapasztalt diverzitás az 1996–os és az 1999. szeptemberi értéknél volt szignifikánsan magasabb, az 1994–es érték pedig meghaladta az 1996–ban, 1997–ben és 1999. júliusban kimutatottat. Az 1996–ban csapdázott közösség nem volt olyan

diverz, mint az 1999. augusztusi és szeptemberi. Az 1997–ben regisztrált diverzitás szignifikánsan meghaladta az 1999. szeptemberi értéket, de kisebb volt az augusztusinál. Az 1999. évben a legkisebb diverzitást júliusban mutatta a közösség, ennél szignifikánsan nagyobb volt az augusztusi és a szeptemberi érték is, utóbbi kettő azonban nem különbözött egymástól statisztikailag igazolható mértékben.

A 4A kvadrátban az 1999. augusztusban regisztrált közösség diverzitása szignifikáns módon kisebb volt mind az 1994–ben, mind az 1997–ben csapdázott közösségeké.

A 4C kvadrátban 1992–ben regisztrált kisemlős közösség diverzitása szignifikánsan meghaladta az 1997–ben, 1999. szeptemberben és augusztusban számolt értéket is. Ugyanez mondható el az 1994–ben és 1996–ban csapdázott közösségek tekintetében is, míg az 1999. júliusi közösség diverzitása a szeptemberinél volt szignifikánsan nagyobb.

26. táblázat: A 3F akácos kisemlős közösségei diverzitásának összehasonlítása (p<0,05, NS= nem szignifikáns)

Table 26: Diversity comparison of the small mammal communities in the 3F black locust (p<0,05, NS= not significant)

	3F 1999. 09.	**3F 1999. 08.**	**3F 1999. 07.**	**3F 1997.**	**3F 1994.**
3F 1992	t=3,1917 df=39 0,01	t=2,7893 df= 105 0,01	t=3,3885 df=29 0,001	t=2,3971 df= 110 0,02	t=0,8605 df= 43 NS
3F 1994	t=1,9935 df=47 0,05	t=0,9204 df= 31 NS	t=1,9178 df=36 0,05	t=0,6971 df= 32 NS	
3F 1997	t=1,8960 df=30 NS	t=0,4190 df= 124 NS	t=1,8822 df=20 NS		
3F 1999. 07	t=0,3066 df= 36 NS	t=1,6653 df= 18 NS			
3F 1999. 08	t=1,7155 df= 29 NS				

27. táblázat: A 3G erdősáv kisemlős közösségei diverzitásának összehasonlítása (p<0,05, NS= nem szignifikáns)

Table 27: Diversity comparison of the small mammal communities in the 3G forest belt (p<0,05, NS=not significant)

	3G–99. 09.	3G–99. 08.	3G–99. 07.	3G–97.	3G–96.	3G–94.
3G–92.	t=2,1070 df=47 0,05	t=0,9404 df=112 NS	t=1,7370 df=17 NS	t=1,7375 df=43 NS	t=2,4848 df=8 0,02	t=1,5934 df=19 NS
3G–94.	t=0,1817 df=33 NS	t=1,0835 df=19 NS	t=2,4305 df=27 0,02	t=2,5339 df=22 0,02	t=3,1097 df=15 0,01	
3G–96.	t=3,5067 df=14 0,001	t=2,9230 df=8 0,01	t=0,7993 df=15 NS	t=1,4572 df=9 NS		
3G–97.	t=3,1342 df=50 0,01	t=2,5120 df=46 0,02	t=0,6372 df=20 NS			
3G–99. 07.	t=2,9228 df=31 0,01	t=2,2181 df=18 0,05				
3G–99. 08.	t=1,5099 df=48 NS					

28. táblázat: A 4A erdősáv kisemlős közösségei diverzitásának összehasonlítása (p<0,05, NS= nem szignifikáns)

Table 28: Diversity comparison of the small mammal communities in the 4A forest belt (p<0,05, NS= not significant)

	4A–99. 09.	4A–99. 08.	4A–97.	4A–94.
4A–92.	t=0,3002 df=24 NS	t=0,9397 df=28 NS	t=1,0502 df=24 NS	t=1,9184 df=19 NS
4A–94.	t=1,7549 df=23 NS	t=2,8139 df=27 0,01	t=1,0307 df=23 NS	
4A–97.	t=0,8129 df=56 NS	t=2,0507 df=60 0,05		
4A–99. 08.	t=1,3079 df=64 NS			

29. táblázat: A 4C erdősáv kisemlős közösségei diverzitásának összehasonlítása (p<0,05, NS= nem szignifikáns)

Table 29: Diversity comparison of the small mammal communities in the 4C forest belt (p<0,05, NS= not significant)

	4C–99. 09.	4C–99. 08.	4C–99. 07.	4C–97.	4C–96.	4C–94.
4C–92.	t=6,4014 df=83 0,001	t=8,4666 df=105 0,001	t=1,4087 df=16 NS	t=3,3051 df=44 0,001	t=0,0848 df=7 NS	t=0,1924 df=43 NS
4C–94.	t=4,7837 df=64 0,001	t=4,9708 df=35 0,001	t=1,1569 df=23 NS	t=2,6269 df=57 0,02	t=0,0686 df=13 NS	
4C–96.	t=4,3687 df=12 0,001	t=4,3282 df=6 0,001	t=1,1490 df=18 NS	t=2,4841 df=17 0,02		
4C–97.	t=1,5663 df=63 NS	t=1,0045 df=37 NS	t=0,8853 df=26 NS			
4C–99. 07.	t=2,1817 df=21 0,05	t=1,7853 df=14 NS				
4C–99. 08.	t=1,1052 df=66 NS					

4. 3. A kisemlős közösségek és az élőhelyszerkezet közti összefüggések

Az egyes kisemlős fajok elterjedési és állományviszonyai között részletezett mikrohabitat vizsgálatok kimutatták, hogy a kisemlősök bizonyos mikrohabitatokat előnyben részesítenek, míg másokat kevésbé használnak. A habitatok növényzete a kisemlősök számára táplálékul és búvóhelyül egyaránt szolgál. Ebből kiindulva feltételezhetnénk, hogy a habitatokra vegetációjuk szerkezetének, ill. karakterisztikáinak megfelelő összetételű kisemlős közösségek jellemzőek. Ugyanakkor a fenti elemzések során kirajzolódott, hogy a közösségek szerkezete a vegetációs periódusok között és azokon belül is jelentősen változik, a dominancia viszonyok évről évre, de akár 2–3 hónap alatt is átrendeződhetnek.

A több éven át végzett vizsgálat lehetőséget biztosított arra, hogy az erdősávokat egyrészt, mint kisemlős habitatokat, másrészt pedig, mint vegetációs egységeket hasonlítsam össze. A clusteranalízis segítségével nyert dendrogrammok vizsgálati periódusonként megfeleltethetők voltak egymásnak (**31. ábra**).

A közösségek hasonlóságát szemléltető dendrogrammok alapján vizsgálati évenként az alábbiakat állapítottam meg:

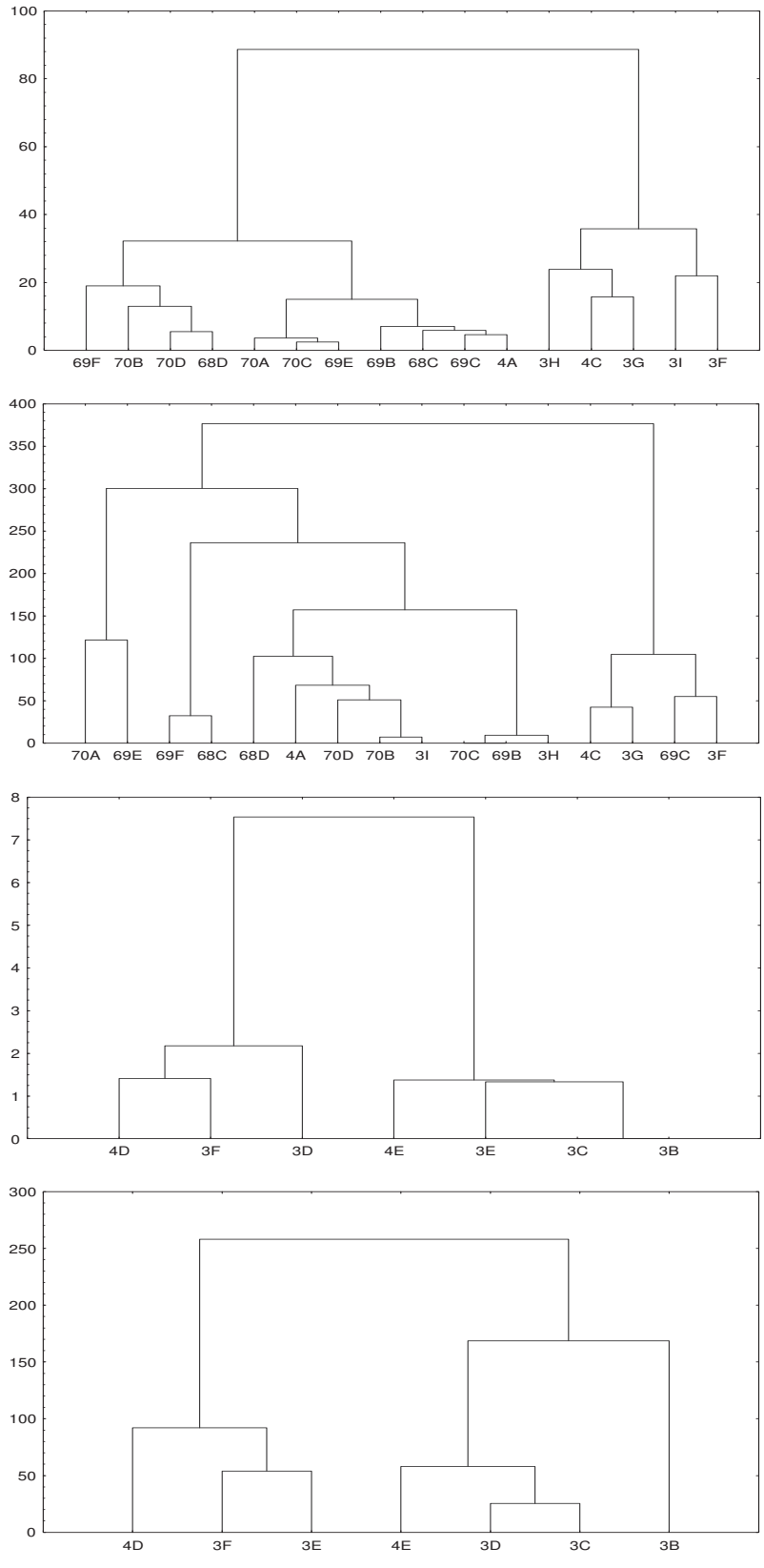
1992.

16 erdősávban történt csapdázás, melyek kisemlős közösségeik alapján három nagy hasonlósági csoportot alkotnak (**31/a ábra**):

csoport: 69F, 70B, 70D, 68D erdősávok
csoport: 70A, 70C, 69E, 69B, 68C, 69C, 4A erdősávok
csoport: 3H, 4C, 3G, 3I, 3F erdősávok

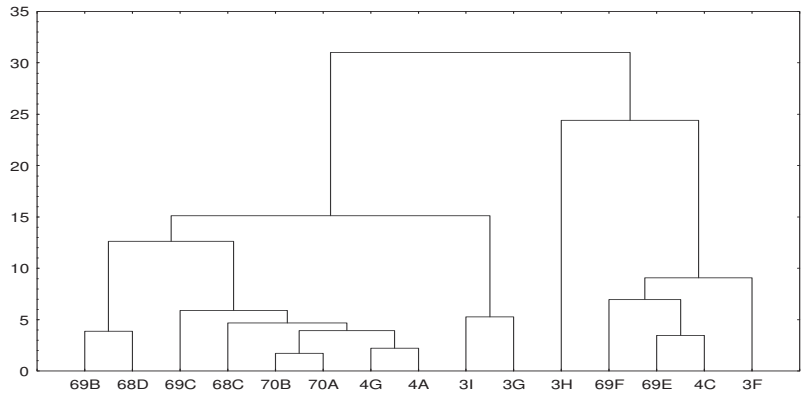
Ugyanezen 16 erdősáv vegetációja öt csoportra oszlott a clusteranalízis alapján (**31/b ábra**):

csoport: 70A, 69E erdősávok
csoport: 69F, 68C erdősávok
csoport: 68D, 4A, 70D, 70B, 3I erdősávok
csoport: 70C, 69B, 3H erdősávok
csoport: 4C, 3G, 69C, 3F erdősávok

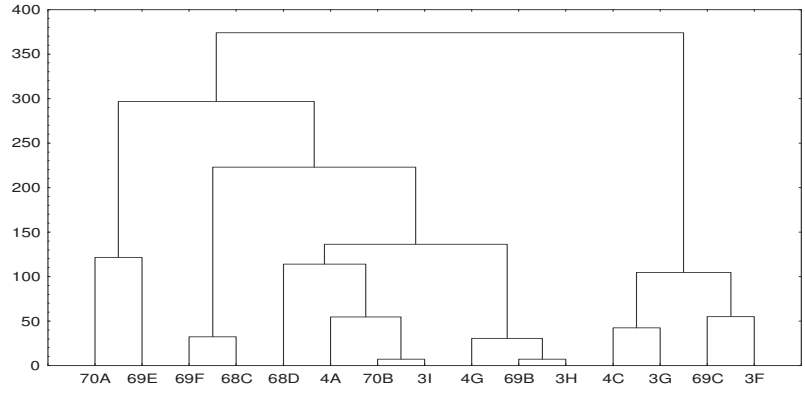


31. ábra: A kisemlős közösségek és a fásszárú vegetáció clusteranalízissel történt elemzésének eredményei

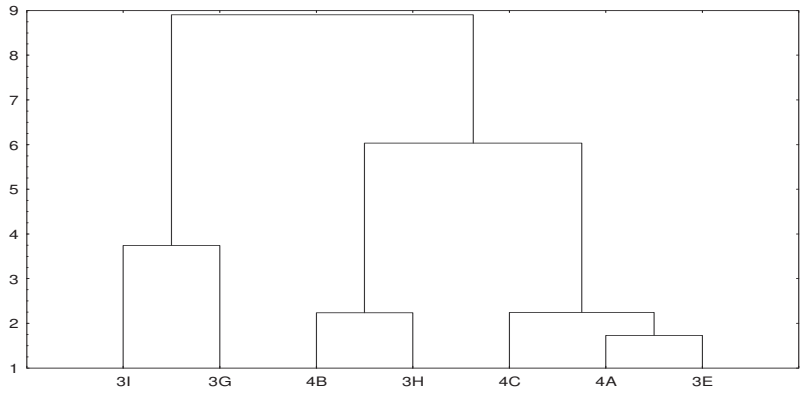
Figure 31: Results of cluster analyze of the small mammal communities and dendroflora



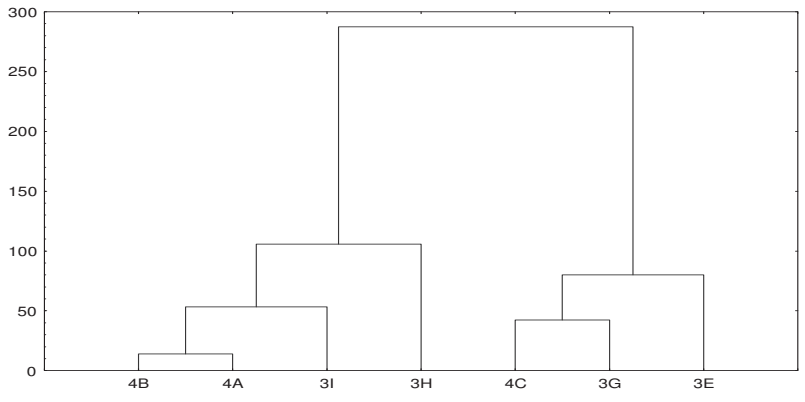
e



f



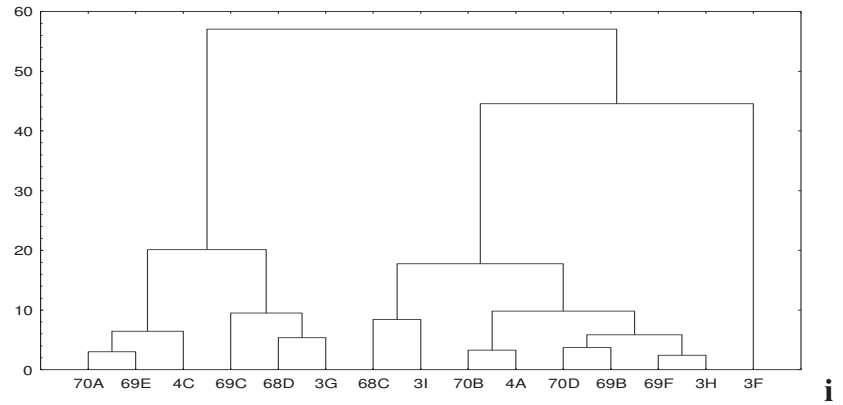
g



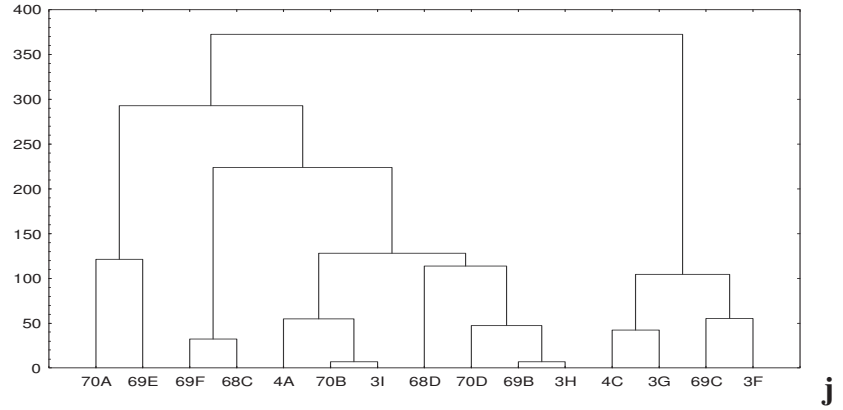
h

31. ábra (folytatás): A kisemlős közösségek és a fásszárú vegetáció clusteranalízissel történt elemzésének eredményei

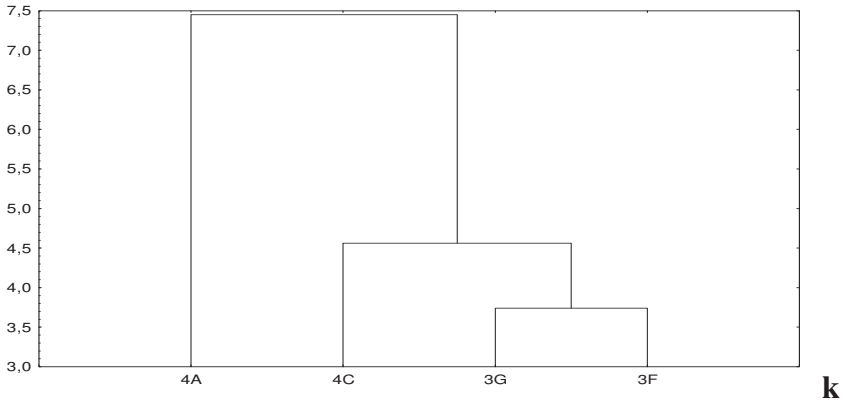
Figure 31 (cont.): Results of cluster analyze of the small mammal communities and dendroflora



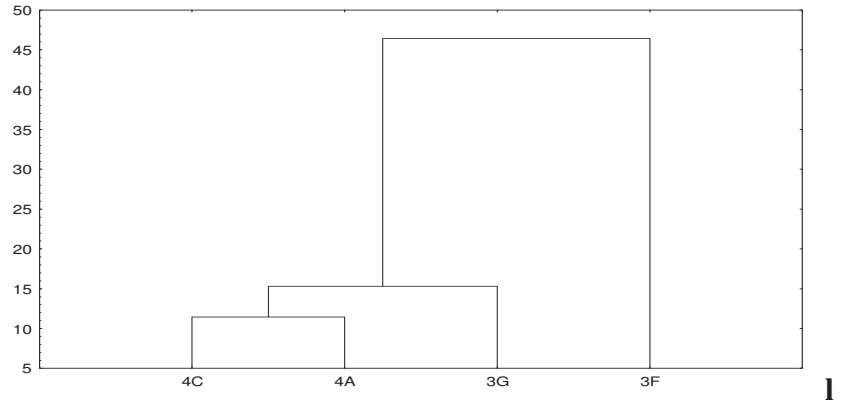
i



j



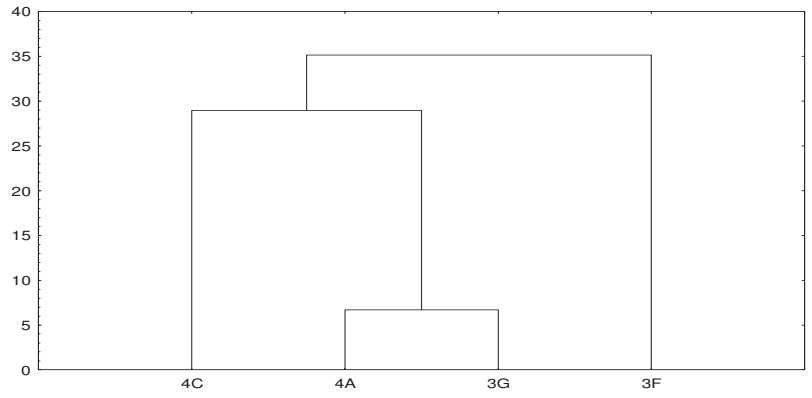
k



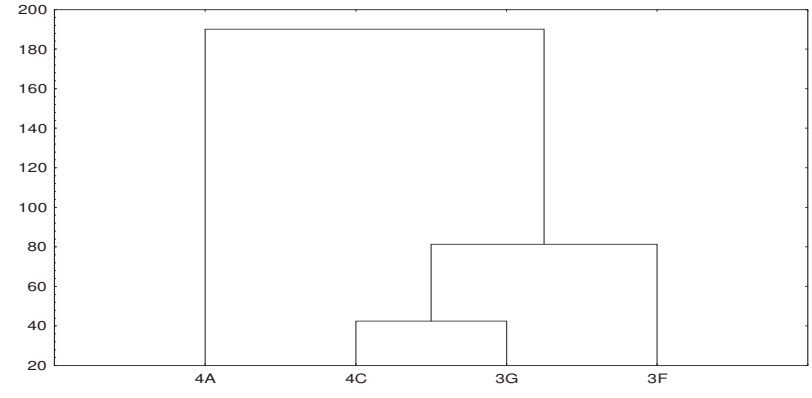
l

31. ábra (folytatás): A kisemlős közösségek és a fásszárú vegetáció clusteranalízissel történt elemzésének eredményei

Figure 31 (cont.): Results of cluster analyze of the small mammal communities and dendroflora



m



n

31. ábra (folytatás): A kisemlős közösségek és a fásszárú vegetáció clusteranalízissel történt elemzésének eredményei (fúziós stratégia: Eltérésnégyzetösszeg–növekedés minimalizálása (WARD 1963, ORLÓCZI 1967, WISHART 1969 IDÉZI PODANI 1997) hasonlósági formula: Euklidészi távolság)

Figure 31 (cont.): Results of cluster analyze of the small mammal communities and dendroflora

A két dendrogramm hasonlósági csoportjaiban együtt szerepelnek a 3G–3F–4C (3. és 5. csoport), továbbá a 69B–70C erdősávok (2. és 4. csoport), ezek az élőhelyek tehát kisemlős közösségük és vegetációjuk alapján is hasonlóak egymáshoz.

1993

7 erdősávban csapdáztam, melyek kisemlős közösségeik alapján két hasonlósági csoportot alkotnak (**31/c ábra**):

csoport: 4D, 3F, 3D erdősávok
csoport: 4E, 3E, 3C, 3B erdősávok

Ugyanez a 7 erdősáv vegetációja szintén két csoportra oszlott a clusteranalízis alapján (**31/d ábra**):

csoport: 4D, 3F, 3E erdősávok
csoport: 4E, 3D, 3C erdősávok

A 3B erdősáv nem került bele egyik hasonlósági csoportba sem.

A két dendrogramm hasonlósági csoportjaiban együtt szerepelnek a 4D–3F (mindkét esetben 1. csoport), továbbá a 4E–3C erdősávok (2. sz. csoportokban), ezek az élőhelyek tehát kisemlős közösségük és vegetációjuk alapján is hasonlóak egymáshoz.

1994

15 erdősávban történt csapdázás, melyek kisemlős közösségeik alapján négy nagy hasonlósági csoportot alkotnak (**31/e ábra**):

csoport: 69B, 68D erdősávok
csoport: 69C, 68C, 70B, 70A, 4G, 4A erdősávok
csoport: 3I, 3G erdősávok
csoport: 69F, 69E, 4C, 3F erdősávok

A 3H erdősáv nem került bele egyik hasonlósági csoportba sem.

A 15 erdősáv vegetációja öt csoportra oszlott a clusteranalízis alapján (**31/f ábra**):

csoport: 70A, 69E erdősávok
csoport: 69F, 68C erdősávok
csoport: 68D, 4A, 70B, 3I, 4G, 69B, 3H erdősávok
csoport: 4C, 3G, 69C, 3F erdősávok

A két dendrogramm hasonlósági csoportjaiban együtt szerepelnek a 70B–4A–4G (2. és 3. csoport), továbbá a 3F–4C erdősávok (4. sz. csoportok), ezek az élőhelyek tehát kisemlős közösségük és vegetációjuk alapján egyaránt hasonlóak egymáshoz.

1996

7 erdősávban csapdáztam, ezek kisemlős közösségeik alapján három hasonlósági csoportot alkotnak (**31/g ábra**):

csoport: 3I, 3G erdősávok
csoport: 4B, 3H erdősávok
csoport: 4C, 4A, 3E

A 7 erdősáv vegetációja két csoportra oszlott (**31/h ábra**):

csoport: 4B, 4A, 3I, 3H erdősávok
csoport: 4C, 3G, 3E erdősávok

A két dendrogramm hasonlósági csoportjaiban együtt szerepelnek a 4B–3H (2., ill. 1. csoport), továbbá a 3E–4C erdősávok (3. és 2. csoportokban). Ezek az élőhelyek kisemlős közösségük és vegetációjuk alapján egyaránt hasonlóak egymáshoz.

1997

15 erdősávban csapdáztam, melyek kisemlős közösségeik alapján négy hasonlósági csoportot alkotnak (**31/i ábra**):

csoport: 70A, 69E, 4C erdősávok
csoport: 69C, 68D, 3G erdősávok
csoport: 68C, 3I erdősávok
csoport: 70B, 4A, 70D, 69B, 69F, 3H erdősávok

A 3F akácos nem került bele egyik hasonlósági csoportba sem.

Ugyanez a 15 erdősáv vegetációja szintén négy csoportra oszlott a clusteranalízis alapján (**31/j ábra**):

csoport: 70A, 69E erdősávok
csoport: 69F, 68C erdősávok
csoport: 68D, 4A, 70D, 69B, 3H, 70B, 3I erdősávok
csoport: 4C, 3G, 69C, 3F erdősávok

A két dendrogramm hasonlósági csoportjaiban együtt szerepelnek a 70A–69E (mindkét esetben 1. csoport), továbbá a 70B–4A–69B–3H erdősávok (4. és 3. sz. csoportokban), ezek az élőhelyek tehát kisemlős közösségük és vegetációjuk alapján is hasonlóak.

1999 – 1. csapdázási időszak: július

Négy kvadrátban csapdáztam, ezek közül a 4C, 3G, 3F kvadrátok kisemlős közösségeik alapján egy hasonlósági csoportot alkotnak, a 4A kvadrátot a csoporton kívülre helyezte a clusteranalízis (**32/k ábra**).

1999 – 2. csapdázási időszak: augusztus

A négy kvadrát közül a 4A, a 3G és a 4C került egy csoportba, a 3F különbözött tőlük (**32/l ábra**).

1999 – 3. csapdázási időszak: szeptember

A hasonlóság itt is a 4A, 3G, 4C kvadrátok közt volt a legnagyobb, leginkább pedig a 3F különbözött a többitől (**31/m ábra**).

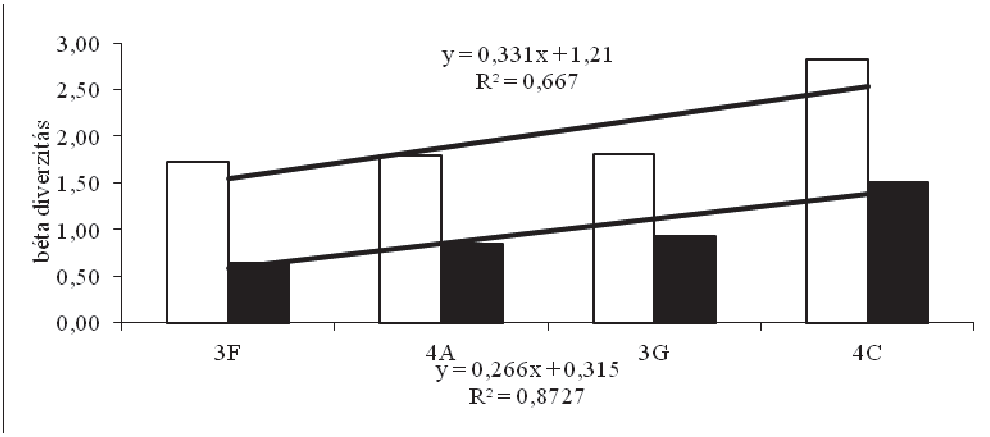
A négy kvadrát vegetációjának elemzéséből a 4A kvadrát különállása tűnik ki, a másik három pedig egy hasonlósági csoportba került (**31/n ábra**).

A négy, 1999–es évben készült dendrogrammban a 4C és 3G kvadrátok minden esetben egy hasonlósági csoportba kerültek, ami megerősíti, hogy ezek az élőhelyek kisemlős közösségük és vegetációjuk alapján is hasonlóak.

Áttekintve a teljes vizsgálati időszakban azokat az élőhelyeket, amelyek egyaránt hasonlónak mutatkoztak kisemlős közösségük és vegetációjuk alapján is, található köztük több évben egyaránt előforduló párosítás is:

A 4C–3G erdősávok 1992–ben és 1999. mindhárom csapdázási periódusában egy csoportban volt, a 3F–4C páros1992–ben és 94–ben, a 70B–4A pedig 1994–ben és 97–ben is egy csoportba került. Mindez azt jelenti, hogy ezekben az élőhelypárokban, különböző élőhelyekkel való összehasonlítások alkalmával, több éven keresztül, hasonló kisemlős közösséget és egyben hasonló vegetáció szerkezetet sikerült kimutatni.

Az 1999–ben vizsgált kvadrátok kisemlős közössége és gyepszintjének összetétele tekintetében a mozaikosság mérésére alkalmas WHITTAKER–féle β–diverzitás (β_W) értékét is kiszámoltam (TÓTHMÉRÉSZ, 1998). Ennek nagysága azt fejezi ki, hogy a vizsgált kvadráton belül miként oszlik meg a fajkészlet a kvadrát csapdasorai között. Ha minden csapdasorban előfordul a kvadrát minden faja, a β_W=0, minél kevesebb faj van jelen a teljes fajkészletből, annál nagyobb a β_W. A két értéket egymás mellett megjelenítő 33. ábra szemlélteti, hogy a nagyobb növényzet–beli mozaikosságot mutató kvadrátokban a kisemlős közösség β_W–diverzitása is nagyobb. A változás trendje az élőhely és a kisemlősök tekintetében egyaránt lineáris regresszióval írható le (r^2=0,667, ill. r^2=0,8727). A legkisebb mozaikosság értéket a 3F jelű akácos, a legnagyobbat pedig a 4C erdősávra helyezett kvadrát mutatja.



32. ábra: A WHITTAKER–féle β–diverzitás értékei (gyepszint fehérrel, kisemlős közösség feketével)

Figure 32: Data of WHITTAKER β–diversity (herb layer with white and small mammal community with black)

4.4. Az erdősáv–rendszer zöld folyosó szerepének vizsgálata a kisemlős metapopulációk fenntartásában

Mivel táji léptékben tekintve, az általam kutatott terület egy teljesen átalakított kultúrtáj, ahol az eredeti vegetáció helyén intenzíven kezelt mezőgazdasági területeket találunk, célszerű megvizsgálni, hogy a fragmentáció eredményeként kialakult helyzetben a kisemlősök a humán tér mely részét, miként képesek benépesíteni.

A mikrohabitat vizsgálatoknál sikerült kimutatni, hogy a kisemlős fajok eltérően használják a különböző növényzeti jellemzőkkel bíró élőhelyeket. Az erdeiegér fajok a 23 csapdázott erdősáv több mint 90 %–ában kimutathatóak voltak. A közönséges erdeiegér különböző preferenciával, de az összes vizsgált mikrohabitatot használta (**10. ábra**). A sárganyakú erdeiegér csak a mikrohabitatok 7 %–ában fordult elő, egyáltalán nem használta a lucerna, a kukorica és a tárcsázott borsótarló területét (16. ábra). A vöröshátú erdeipocok az erdősávok 74%–ában volt kimutatható, míg a mezei pocok az erdősávok 83, a mikrohabitatok 52 %–ából került elő.

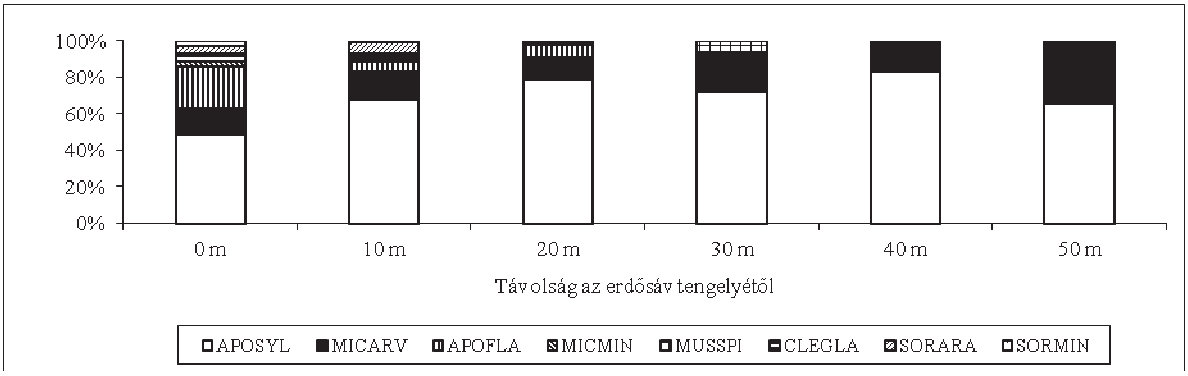
A tárgyalt négy gyakori kisemlős fajból három (erdeiegér fajok és a vöröshátú erdeipocok) az európai mérsékelt övi erdők tipikus generalistája (HORVÁTH & LANSZKI, 2000). Az említett fajok metapopulációinak fennmaradása szempontjából két kérdéskör vizsgálatát tartottam alapvető fontosságúnak. Egyrészt lényeges áttekinteni, hogy az erdősávoktól a mezőgazdasági kultúrák belseje fele haladva, hogyan változik a kisemlős közösségek fajkészlete, denzitása és diverzitása. Ezzel a vizsgálattal kimutatható, hogy az erdősáv a mezőgazdasági kultúrák által uralt térben azokhoz hasonló, vagy markánsan eltérő kisemlős közösségek élőhelye–e, koncentrál–e bizonyos fajokat. Másrészt pedig vizsgálni szükséges, hogy az erdősávok rendszere valóban zöld folyosóként működik–e ebben a térben, azaz van–e fajkicserélődés a csatlakozó sávok között.

Az első kérdéskört célzó vizsgálatban az 1999. évben kutatott 4 kvadrátból a kizárólag akácerdőben lévő 3F jelűt alkalmaztam kontrollként, míg a másik három, erdősávon túl, a mezőgazdasági táblákba is benyúló kvadrát fogási adatait összevontam.

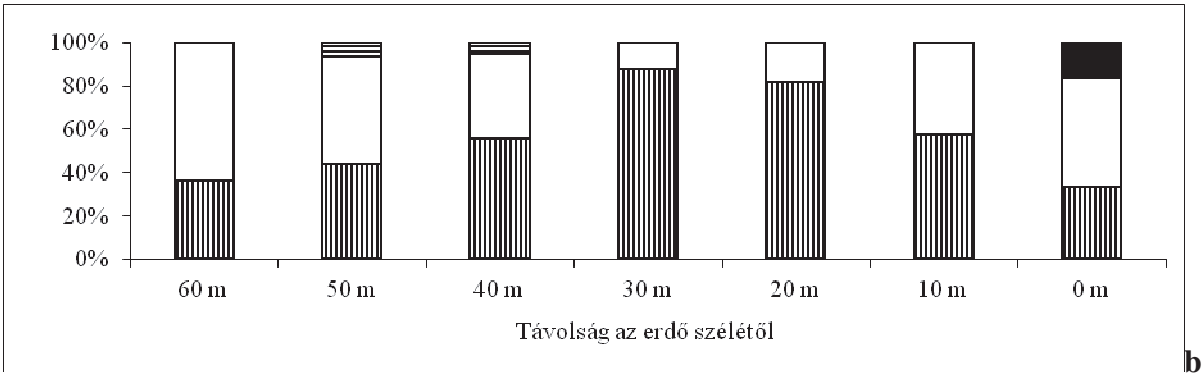
Az utóbbi három kvadrátban összehasonlítva az erdősávok középvonalától kifele haladva 10 méterenként elhelyezkedő csapdasorok fogási adatainak fajonkénti megoszlását, a 34/a ábrát kaptam eredményül. Az ábrát elemezve jól látható, hogy a jellemzően erdei élőhelyekhez kötődő kisemlős fajok, az *Apodemus flavicollis*, a *Sorex araneus* és a *Clethrionomys glareolus* kizárólag az erdősávban fordultak elő (0 m, 10 m, 20 m

csapdasorok). A mezei élőhelyeken elsősorban domináló *Microtus arvalis* és *Apodemus sylvaticus* dominanciája az erdősávban mutatta a legkisebb értékeket (**33/a ábra**). A mezőgazdasági területen lévő csapdasorok (40 m, 50 m) viszont kizárólag e két faj egyedeit fogták.

A 3F akácerdőben, az erdő belsejétől (60 m) az erdőszélig (0 m) elvégzett, hasonló összehasonlítás fogási adatai szintén jelzik a mezőgazdasági kultúrához legközelebb eső erdőszélben a mezei pocok megjelenését. Az erdő belsejében a két *Apodemus* faj és a vöröshátú erdeipocok alkotja a közösséget (**33/b ábra**).



a



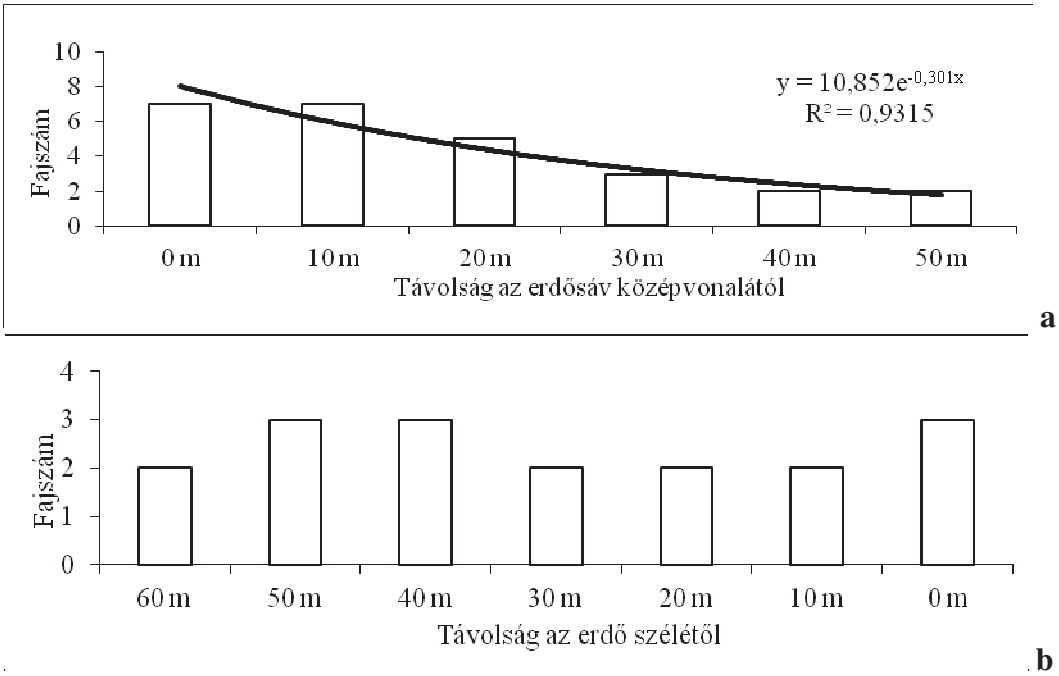
b

33. ábra: Az erdősávos kvadrátok (a) és az akácos (b) kisemlős közösségének térbeli szerkezete (jelmagyarázatot lásd a 33/a ábrán)

Figure 34: Spatial structure of forest belt quadrats' and black locust quadrat's small mammal community

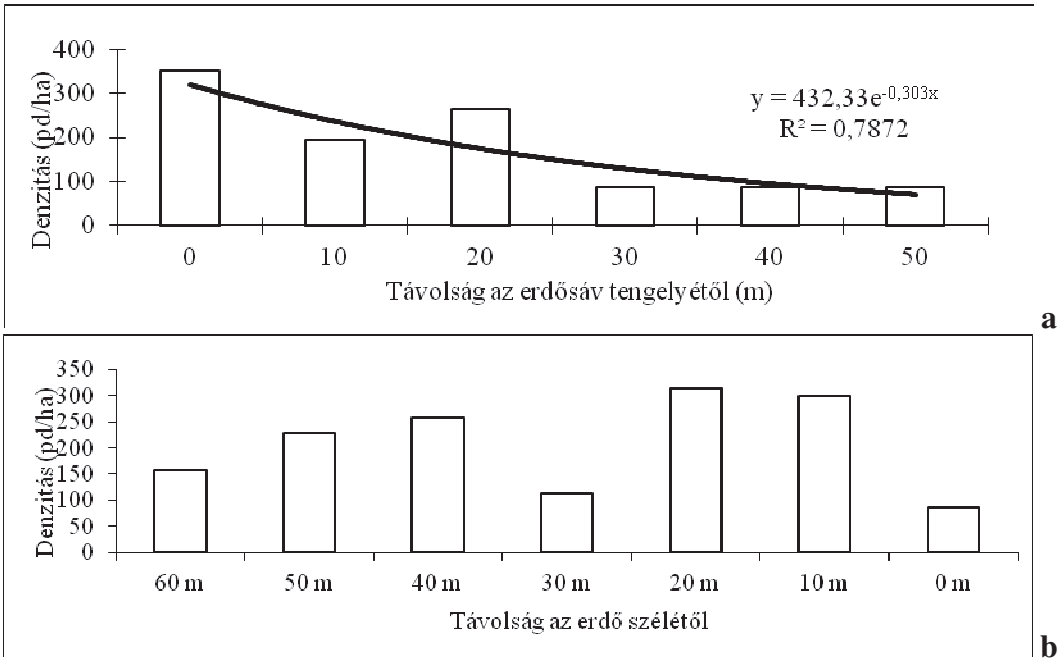
Az erdősáv belsejében található két csapdasorban 7 faj fordult elő, a sávtól távolodva a fajszám egyértelmű csökkenést mutat, amely exponenciális trenddel jellemezhető (r^2=0,9315). Ugyanez a jellemző az akácerdőben nem eredményez kimutatható trendet, a fajszám általában kisebb, egy csapdasorban 2–3 faj fordul elő (**34. ábra**).

A hektáronkénti denzitás értékek változását mutató **34/a ábra** csökkenő tendenciáját az erdősávot és mezőgazdasági kultúrát egyaránt érintő kvadrátokban, a 20 méteres csapdasornál jelentkező denzitás–növekedés megtöri. Az ide tartozó növényzeti egységek elsősorban szegély élőhelyek (lucerna–vadföld, földút–tritikále), melyek valószínűleg az érvényesülő összegző szegélyhatás (GILES, 1978) következtében nagyobb egyedszámú kisemlőst képesek eltartani, mint a velük szomszédos erdősáv, ill. mezőgazdasági terület. A denzitás változásának trendje az erdősávos területen exponenciálisan csökkenő (r^2=0,7872), szemben az akácossal, ahol a denzitás láthatóan nem mutat távolságfüggést (**34/b ábra**). Az akácerdőben a denzitás átlagos értéke 208 pd/ha az erdősávos kvadrátokban pedig 178 pd/ha. Az átlagok közti különbség nem szignifikáns ($p<0,05$, $t=0,6060$).



34. ábra: Az erdősávos kvadrátok (a) és az akácos (b) kisemlős közössége fajszámának térbeli alakulása

Figure 34: Spatial structure of species number of forest belt quadrats' and black locust quadrat's small mammal community

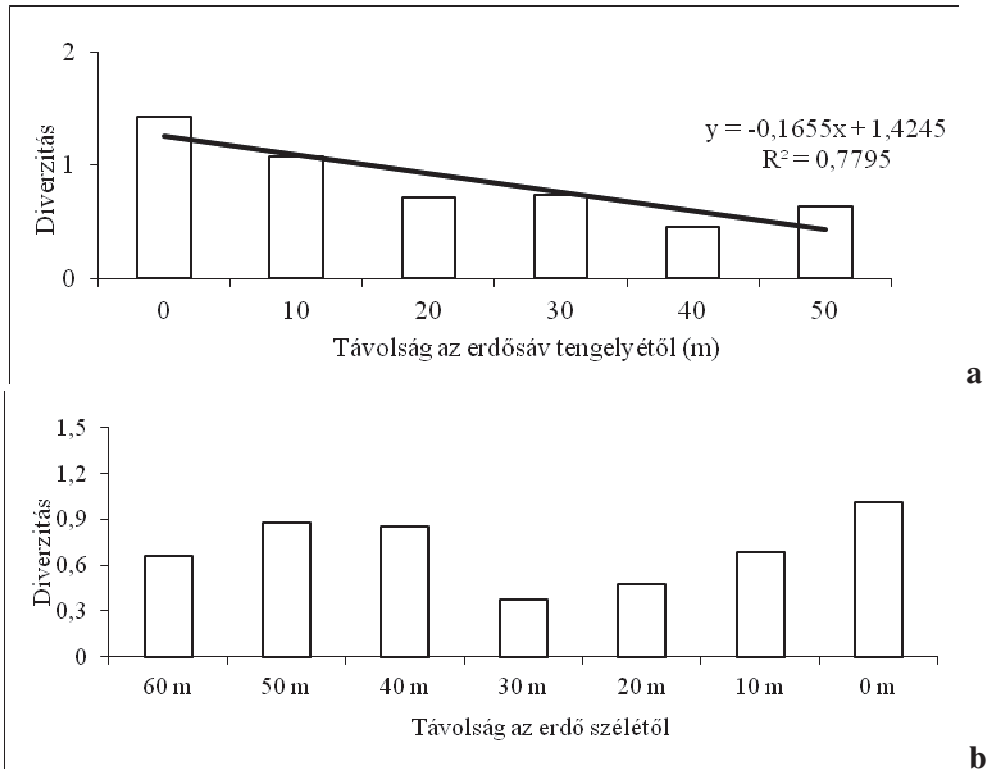


35. ábra: Az erdősávos kvadrátok (a) és az akácos (b) kisemlős közössége denzitásának térbeli alakulása

Figure 35: Spatial structure of density of forest belt quadrats' and black locust quadrat's small mammal community

A vizsgálataim szempontjából alapkérdésként felmerülő diverzitás alakulását a **36. ábra** szemlélteti. Az erdősáv (**36/a ábra**) esetében a csökkenés iránya, mely lineáris regresszióval

írható le (r^2=0,7795), itt is a mezőgazdasági terület felé mutat. Az akácerdő (**36/b ábra**) esetében nem ismerhető fel trend a csapdasorok kisemlős közösségeinek diverzitásai között.



36. ábra: Az erdősávos kvadrátok (a) és az akácos (b) kisemlős közössége diverzitásának térbeli alakulása

Figure 36: Spatial structure of density of forest belt quadrats' and black locust quadrat's small mammal community

Az erdősávok rendszerének zöld folyosó szerepét a fentiekben említettek szerint a csatlakozó sávok közötti fajkicserélődés elemzésével vizsgáltam. A térképen üres körök jelzik a vizsgált erdősávokat. A sávok egymáshoz való kapcsolódását nyilak szemléltetik (**19. térkép**).

A nyilakkal összekapcsolt sávpárok (illetve „sávhármasok") évről–évre változó fajkészletét megvizsgálva kiszűrhető, hogy vannak–e olyan fajok, melyek a sávpárok egyik részében később jelentek meg, mint a másikban, vagy a vizsgálati időszak alatt az egyikből eltűntek, míg a másikban továbbra is fennmaradtak.

A 9 sávpárból, ill. hármasból 5 esetében találtam a fent ismertetetteknek megfelelő fajkészlet–változást.

A Mosonszolnok 3C és 4A erdősávok közül a 3C–ben 1993–ban kimutatott közönséges erdeiegér a 4A–ban 1992–ben még nem volt jelen. 1994–re azonban ebben a sávban is megjelent (**30. táblázat**).

30. táblázat: A Mosonszolnok 3C és 4A erdősávok fajkészletének változása
Table 30: Changes in the species collection of the Mosonszolnok 3C and 4A quadrats

	1992.	1993.	1994.	1996.	1997.	1999.
3C		APOFLA APOSYL				
4A	APOFLA CLEGLA MICARV		APOFLA APOSYL CLEGLA MICARV SORMIN	APOSYL	APOFLA APOSYL MICARV SORARA MUSSPI	APOFLA APOSYL MICARV SORARA SORMIN

A Mosonszolnok 3E és 4C erdősávok esetében a mezei pocok 3E erdősávban való 1996. évi megjelenése lehetséges, hogy a 4C erdősávban már 1992–ben ismertté vált mezei pocok közösség egyedeinek köszönhető, bár ez a faj főként az erdősávokat körülvevő kultúrsztyepp lakója, és az erdősávokba elsősorban innen telepszik be. Ugyanakkor a közönséges erdeiegér 3E erdősávból való eltűnése nem járt együtt a faj sávpárosból való kipusztulásával, hiszen a faj a 4C erdősávban 1994–től 1999–ig folyamatosan kimutatásra került (**31. táblázat**).

31. táblázat: A Mosonszolnok 3E és 4C erdősávok fajkészletének változása
Table 31: Changes in the species collection of the Mosonszolnok 3E and 4C quadrats

	1992.	1993.	1994.	1996.	1997.	1999.
3E		APOFLA *APOSYL*		APOFLA *MICARV*		
4C	APOFLA APOSYL CLEGLA *MICARV* SORARA		APOFLA *APOSYL* CLEGLA CROLEU *MICARV*	APOFLA APOSYL CLEGLA MICARV	APOSYL CLEGLA MICARV MUSSPI	APOFLA APOSYL MICARV SORARA MUSSPI

A Mosonszolnok 3F–3G–4D sávhármasban a közönséges erdeiegér terjedése figyelhető meg. A faj 1992–ben a 3F akácosban vált ismertté, majd 1993–ban a 4D erdősávból is kimutatásra került. Ezt követően, 1994–ben jelent meg a 3G jelű erdősávban (**32. táblázat**).

A Jánossomorja 69B és 69C sávok közül, az előbbiben már 1992–ben jelen volt a vöröshátú erdeipocok, a 69C–ben azonban csak 1997–ben jelent meg (**33. táblázat**).

A Jánossomorja 70B, 70C és 70D sávok közül a 70B–ből 1992–ben még hiányzott a vöröshátú erdeipocok, 1993–ra azonban itt is megjelent. 1993. és 1996. között az említett fajjal együtt a sárganyakú erdeiegér is eltűnt, a 70D erdősávban azonban 1997–ben ismét előkerültek (**34. táblázat**).

32. táblázat: A Mosonszolnok 3F, 3G és 4D erdősávok fajkészletének változása
Table 32: Changes in the species collection of the Mosonszolnok 3F, 3G and 4D quadrats

	1992.	1993.	1994.	1996.	1997.	1999.
3F	APOFLA *APOSYL* CLEGLA CROLEU MICARV	APOFLA	APOFLA APOSYL CLEGLA MICARV		APOFLA APOSYL MICARV	APOFLA APOSYL CLEGLA MICARV
3G	APOFLA CLEGLA MICARV SORARA		APOFLA *APOSYL* CLEGLA MICARV SORMIN MICMIN	APOSYL MICARV	APOSYL MICARV SORARA	APOFLA APOSYL CLEGLA MICARV SORARA SORMIN MICMIN MUSSPI
4D		APOFLA *APOSYL* MICARV				

33. táblázat: A Jánossomorja 69B és 69C erdősávok fajkészletének változása
Table 33: Changes in the species collection of the Jánossomorja 69B and 69C quadrats

	1992.	1993.	1994.	1996.	1997.	1999.
69B	APOFLA APOSYL *CLEGLA* MICARV SORARA		APOFLA APOSYL MICARV		APOFLA APOSYL MICARV SORARA	
69C	APOFLA APOSYL MICARV		APOFLA APOSYL MICARV		APOFLA APOSYL *CLEGLA* MICARV PYTSUB	

34. táblázat: A Jánossomorja 70B, 70C és 70D erdősávok fajkészletének változása
Table 34: Changes in the species collection of the Jánossomorja 70B, 70C and 70D quadrats

	1992.	1993.	1994.	1996.	1997.	1999.
70B	APOFLA APOSYL MICARV SORARA	*APOFLA* APOSYL *CLEGLA* MICARV		APOSYL MICARV		
70C	APOFLA APOSYL *CLEGLA* MICARV SORARA SORMIN					
70D	APOFLA APOSYL *CLEGLA* MICARV SORARA				*APOFLA* APOSYL *CLEGLA* MICARV SORARA SORMIN	

5. MEGVITATÁS

5.1. A kisemlős populációk jellemzőinek összehasonlítása

Diszperzió és élőhelyhasználat

A LAJTA Project területén vizsgált 23 erdősávból 11 talajlakó, rovarevő és rágcsáló kisemlős faj jelenlétét mutattam ki. A legelterjedtebb kisemlős faj a közönséges erdeiegér volt, mely az erdősávok 96%–ában előfordult. A második leggyakoribb faj a sárganyakú erdeiegér (91%), míg a mezei pocok az erdősávok 83%–ában, a vöröshátú erdeipocok pedig 74%–ában fordult elő. Ugyanezt a sorrendet tapasztaltam a mikrohabitat használat tekintetében is: a közönséges erdeiegér bírt a legszélesebb spektrummal (100%), a másik *Apodemus* faj a mikrohabitatok 74%–át, a mezei pocok 52%–át használta. Mindhárom faj esetében elmondható, hogy mikrohabitatok közti eloszlásuk nem bizonyult egyenletesnek: a közönséges erdeiegér leginkább a takarmánylucerna, angolperje és betyárkóró növényfajokkal jellemezhető élőhelyet preferálta, míg legkisebb denzitással a homogén lucernásban volt kimutatható. A sárganyakú erdeiegér fogott mennyiségének 1/5 része a zárt akácos kinincs csertjeszinttel, réti perje, fedél rozsnok és piros árvacsalán alkotta gyepszinttel jellemezhető élőhelyéről került elő, a homogén lucernásban, kukoricásban és a tárcsázott borsótarló területén azonban egy példányát sem sikerült csapdázni. A mezei pocok által preferált mikrohabitatot angolperje, közönséges tarackbúza, közönséges aszat és betyárkóró alkotta, a homogén kukoricásból és a tárcsázott borsótarlóról pedig egyáltalán nem volt kimutatható a faj. A zárt akácos szélén is

csupán egy példánya jelent meg. A vöröshátú erdeipocok 1999–es alacsony fogásszáma ezt a vizsgálatot nem tette lehetővé, azonban nem kétséges, hogy éppen a négy faj közt elfoglalt legritkább helyzete okán, a legszűkebb spektrumát használja az erdősávos agrárterület mikrohabitatjainak.

A ritka fajok között három *Soricida*, az erdei, a mezei és a törpecickány volt jelen, a JÁNOSKA (1995a) által bagolyköpetből kimutatott *Crocidura suaveloens* (PALLAS, 1811) valószínűsíthetően eltérő élőhelyigénye miatt nem került csapdába. Az erdei cickány dominancia értéke (2,5%) meghaladta az összes többi ritka faj összdominanciáját (2,2%). A törpeegér, a güzüegér, a közönséges hörcsög és a földipocok egyaránt alacsony fogásszámmal szerepeltek a vizsgálatokban.

A fentiek alapján a mezővédő erdősávos agrárterület vonatkozásában elmondható, hogy rajtuk, a mezei élőhelyek általánosan elterjedt rágcsálófaján (mezei pocok, közönséges hörcsög) túl, állandó népessége alakult ki a közönséges és sárganyakú erdeiegérnek, valamint a vöröshátú erdeipocoknak is. Az utóbbi három faj az európai, mérsékelt övi erdők generalista rágcsálója (HORVÁTH & LANSZKI, 2000), és mint ilyenek egyértelműen jelzik a mezővédő erdősávoknak az agrárterületek kisemlős fajdiverzitásának növelésében betöltött pozitív szerepét. A három fajból a közönséges erdeiegér a mezei pocok konkurenseként (KÖLÜS, 1969) a teljes területen elterjedt, minden mikrohabitatban előfordult, jelentősen szűkítve a mezei pocok élőhelyspektrumát. A másik *Apodemus* faj szorosabb kötődést mutat a fásszárú vegetációval is borított élőhelyekhez, amit főként az akácosban –amely a terület élőhelyei közül leginkább követi a természetes erdők struktúráját– tapasztalt magas denzitása bizonyít.

A vöröshátú erdeipocok az évek során szintén az akácosból, valamint a diverz élőhelyszerkezettel jellemezhető erdősávokból került kimutatásra. Utóbbi két faj erdősávokban való megjelenését a fa– és cserjefajok borításának hatására kialakuló táplálékkínálat növekedéssel, és a szintén ezeknek köszönhető mikroklimatikus hatásokkal magyarázom. Az erdei fák és cserjék magja e fajok táplálékának meghatározó részét képezi (NAGY, 1980). Ilyen tekintetben különbséget találunk a két erdeiegér faj között: a közönséges erdeiegér magfogyasztásában a fűfélék, míg a sárganyakú erdeiegérében a fásszárúak magja dominál (CORBET & OVENDEN, 1982). A táplálék mellett, a fásszárú vegetáció klimatikus tekintetben is eltér az agrárterülettől. A mezővédő erdősávok csökkentik a szél erejét és az elpárolgást, növelik a levegő relatív légnedvességét, fokozzák a harmatképződést, hőmérséklet kiegyenlítő hatásuk van (GÁL & KÁLDY, 1977, WILDERMUTH nyomán BIBER, 1988). A fentiek közül a kisemlősök szempontjából véleményem szerint a hőmérséklet kiegyenlítő hatásuk emelendő ki, tekintettel arra, hogy a kontinentális klímazónában az állandó testhőmérséklet fenntartásának éppen a kis testméret miatt fokozott energiaigénye van (REICHHOLF, 1992). Különösen igaz ez a *Soricidákra*, melyek közül az erdei cickány 2,5%–os erdősáv–beli előfordulását, a korábbiak tükrében, szintén hangsúlyosnak tartom.

Ivararány és annak változása

A négy domináns rágcsáló faj tekintetében a teljes vizsgálati időszakban hím többséget sikerült kimutatni, mely a pocokfajoknál érte el a legnagyobb értéket (mezei pocok 76%, vöröshátú erdeipocok 71%). Az ivararány egy vegetációs perióduson belüli változásának vizsgálatára a két erdeiegér fajnál volt lehetőség. A közönséges erdeiegér esetében mind a négy vizsgált kvadrátban, júliusban kaptam a legnagyobb ivararány (hím/nőstény) értékeket, melyek közül a 3F és 4A kvadrátokban számított érték hím többséget, a 3G és 4C kvadrátokban pedig 1:1 körüli arányt mutat. Az arányszámok augusztusra mind a négy területen csökkentek, de az előbbi két kvadrátban továbbra is megmaradt a hím többség. Szeptemberre a 3F kvadrát kivételével mindhárom élőhelyen kiegyenlítődött az ivararány,

míg az akácosban a hímek aránya nőtt. Az ivararány változások trendje közti korreláció t–teszt alapján a 3F–4A és a 3F–4C kvadrátok vonatkozásában volt szignifikáns. A sárganyakú erdeiegér esetében az alacsony fogási értékek miatt csak a 3F akácos kvadrátjára tudtam a fenti összehasonlítást elvégezni. Itt a közönséges erdeiegérével éppen ellentétes irányú változásokat regisztráltam. A jelentős júliusi nőstény többség, augusztusra a hímek arányának növekedését hozta, majd augusztus és szeptember között a folyamat ismét megfordult, a hím többség azonban megmaradt.

Összefoglalva az ivararány és annak változása tekintetében tapasztaltakat megállapítható, hogy a teljes vizsgálati időszakban tapasztalt hím többség ugyan több év összesített eredményéből származik, és e tekintetben reprezentatív, ám ismerve az ivararány éven belüli dinamikájából megvizsgált három hónap jelentős változásait, nem enged általánosítható következtetést a populációk ivari szerkezetére vonatkozóan. A különböző élőhelyek ivararány változásának szignifikáns hasonlóságát a viszonylag rövid, három hónapos vizsgálati időszak miatt – HORVÁTH & KALMÁR (2001) eredményeinek ismeretében – szintén nem kívánom túlhangsúlyozni. Kiemelendő eredménynek tartom azonban, hogy a 3F kvadráttal vizsgált akácosban a két *Apodemus* faj ivararánya éppen ellentétesen változik. A jelenséget a két faj versengésének következtében kialakult dinamikus egyensúlyi helyzet pillanatnyi állapotaként értékelem. Ezt az eredményezi, hogy az egyik faj graviditásainak időszakában annak nőstényei ritkábban hagyják el otthonaikat, mint a hímek, így ennél a fajnál a csapdákban megnő a hímek aránya. A laktálási intenzitás csökkenésével aztán a nőstények is többet mozognak, melynek következtében a csapdákból kimutatott ivararány a javukra változik. Őszi időszakban e folyamathoz hozzájárul a hímek vándorlási hajlamának növekedése, ami tovább javítja a nőstények arányát a csapdázásokban. Véleményem szerint a források optimális hasznosításának kényszere miatt a két faj szaporodási ciklusa az akácosban úgy tolódott el egymáshoz képest, hogy az előzőekben részletezett, populáción belül szinkronizált létszám–növekedés a két fajnál eltérő időszakban következik be.

Az egyedszám dinamikája

Egy vegetációs perióduson belül két faj fogási eredményei voltak a hónapok és a kvadrátok viszonylatában összehasonlíthatók.

A közönséges erdeiegérnél 3 kvadrátban augusztusi, egyben szeptemberi létszám maximum alakult ki. Az egy csapdára jutó átlagos fogásszámok közül a 3F akácosban az augusztusi maximum volt szignifikáns, a 4C–ben pedig a szeptemberi denzitás volt szignifikánsan nagyobb a júliusinál. Az egyes kvadrátok összehasonlítása kimutatta, hogy a 4C–ben kialakult szeptemberi maximum mindhárom másik kvadrát szeptemberi denzitását szignifikánsan meghaladta.

A sárganyakú erdeiegér a vizsgálatok alapján a 3F akácosban, augusztusban nagyobb denzitással szerepelt, mint júliusban, a 3G–ben, augusztusi, a 4C–ben szeptemberi maximuma volt szignifikáns. A kvadrátok egymással való összehasonlítása szerint augusztus hónapban, a 3F kvadrátban szignifikánsan több egyed fordult elő, mint a másik három helyen, szeptemberben pedig a 4A és a 3G kvadrátban tapasztalt denzitást haladta meg a 3F akácos populációja.

Az évek közti dinamika összehasonlítására az egyes évek ugyanazon szakaszában (július–augusztus) történt csapdázások adtak lehetőséget.

A közönséges erdeiegér 100 csapdaéjszakára jutó fogásszáma a 3G és 4A erdősávban lineárisan nőtt 1992. és 1999. között. A 3F akácosban a trend másodfokú görbével volt közelíthető, maximumát, mely a sávok közti maximum is egyben, 1997–ben mutatta. A 4C erdősáv eredményeire nem lehetett trendvonalat illeszteni.

A sárganyakú erdeiegér egyedszám változása 1992–től csökkenő trendet mutat, mely a 4A és 3G sávokban 1996–ban éri el mélypontját. Az időszak végére növekedés tapasztalható, a változás csak egy esetben (4C) közelíthető regresszióval.

A vöröshátú erdeipocok egyedszám változása mind a négy vizsgált erdősávban csökkenő, trendje logaritmikus regresszióval közelíthető.

A mezei pocok egyedszám változása nem írható le trendfüggvénnyel. A 3G, 4A és 4C sávokban 1992. és 1996. között a fogásszám csökken, majd 1997–re elér egy helyi maximumot, végül 1999–ben ismét minimálisra csökken.

A dinamika tekintetében a fentiek alapján kirajzolódik, hogy a közönséges és a sárganyakú erdeiegér 1999. július és szeptember között augusztusi vagy szeptemberi maximumot mutatott. Az vizsgálati évek között a két faj ellentétes irányú létszámváltozását tapasztaltam, ami egybevág az ivararány változásánál kapott eredménnyel.

A vöröshátú erdeipocok populációk vizsgált időszak során tapasztalt összeomlása nem egyedi jelenség, tekintve, hogy HORVÁTH a Dráva menti erdőterületen is tapasztalt hasonló jelenséget (szóbeli közlés).

A mezei pocok két–háromévente ismétlődő gradációs hullámzása a területen tapasztaltak alapján is megerősítést nyert.

Foltosság

A Lloyd–féle foltosság vizsgálata alapján elmondható, hogy az erdeiegér fajok állományai többségében aggregáltságot (17, ill. 8 esetben) mutattak, míg a pocokfajoknál a szegregáltságot mutató populációk voltak többségben (8, ill. 4 esetben). Mivel a csapdázások döntő részben erdősávok területén folytak, az Apodemus fajok aggregálódásának oka az erdősáv táplálék és búvóhely koncentráló szerepe lehet, míg az Arvicolidae fajok esetében ez – a fásszárúak magjának kisebb mértékű fogyasztása miatt – kevésbé hat az egyedek csoportosulására.

A foltosság denzitásfüggését egyik fajnál sem sikerült kimutatni. Az utóbbi eredménynél azonban mindenképpen megjegyzendő, hogy a kis mintaszám miatt alkalmazott összevonások (különböző vizsgálati helyek különböző évekből származó adatai) erősen zavarhatták a ponthalmaz eloszlását.

Testtömeg és dinamikája

A két erdeiegér faj esetében egyaránt 1997–ben tapasztaltam az átlagos testtömeg maximumát, ami szignifikánsnak is mutatkozott. A pockok esetében az 1999. év eredményei szolgáltatták a legnagyobb értéket, amely a mezei pocoknál mindkét előző évit, a vöröshátú erdeipocoknál csak az 1992–ben mértet haladta meg szignifikánsan. A vöröshátú erdeipocoknál az alkalmazott teszt értelmezhetőségét azonban gyengíti, hogy jelentősen eltérő minta elemszámok szerepeltek az összehasonlításban (100, 11 és 8).

A testtömeg alakulását a rendelkezésre álló táplálékforrás mennyisége és minősége határozza meg. A vizsgálati évek ugyanazon szakaszában tapasztalt testtömeg értékek különbözőségét, feltételezve, hogy az ivari és a koreloszlás hasonló, leginkább a döntő részt növényi táplálékbázis eltérő minősége okozhatja. Ez alapvetően időjárási tényezőkre vezethető vissza. Anélkül, hogy erre vonatkozó vizsgálatokat végeztem volna, feltételezhető, hogy a maximális testtömeg értékeket adó években alakult a leginkább optimálisan az egyes kisemlős fajok tápnövényeinek fejlődése.

A teljes vizsgálati időszak populációkra jellemző átlagértékei több faj, így az *Apodemus sylvaticus, Sorex araneus, Clethrionomys glareolus* esetében az irodalomból

(CORBET & OVENDEN, 1982) ismert értékeknél alacsonyabbak vagy azok alsó határát közelítik. Ennek magyarázata a földrajzi változatosság, ill. a csapdázott egyedek koreloszlása (sok juvenilis egyed) lehet.

5.2. A kisemlős közösségek szerkezetének összehasonlítása

A fajszám, fajkészlet és egyedsűrűség összehasonlítása

Vizsgálataimban 23 erdősáv kisemlős közösségének fajszám, denzitás, egyenletesség és diverzitás értékeit határoztam meg. A kapott eredményekből kijelenthető, hogy a vizsgált agrárterület erdősávjaiban átlagosan 3–6 kisemlős faj alkot közösséget. A fajszám és 100 csapdaéjszakára jutó egyedszám értékei az 1992–es és az 1999–es évben mutatták a legnagyobb értékeket, míg a legkevesebb fajt, ill. egyedet 1993–ban és 1996–ban csapdáztam. Kiemelendőnek tartom, hogy a vizsgált sávok kisemlős fajkészlete az évek során jelentős változásokat mutatott. A négy leggyakoribb fajból a közönséges és a sárganyakú erdeiegér volt állandó tagja a közösségeknek, míg a mezei pocok és a vöröshátú erdeipocok több esetben egy–egy évre, vagy évekre eltűnt az erdősávokból. Fajszám szempontjából a Mosonszolnok 4C, és a Jánossomorja 70A sávok voltak a legstabilabbak, bennük a fajszám legfeljebb eggyel változott pozitív, ill. negatív irányba. Fajkészlet tekintetében a 13 db, legalább három különböző évben vizsgált erdősáv közül 7 esetében (Mosonszolnok 3I, 4C, Jánossomorja 68C, 69B, 69C, 69F, 70A) volt kimutatható minden alkalommal ugyanaz a három faj.

A 100 csapdaéjszakára jutó egyedszám legnagyobb értéke (43,33) 1992–ben a 3I jelű erdősávra volt jellemző, a minimumot pedig 1993–ban, a 3F akácosban mutattam ki (0,67).

Fentiek alapján kiemelendőnek tartom a Mosonszolnok 3I erdősáv fajkészlet–stabilitását és egyedszám maximumát. Véleményem szerint ez a dús cserjeszintű, jól záródott lombozattal rendelkező erdősáv nyújtja a legoptimálisabb feltételeket a stabil, magas faj– és egyedszámú kisemlős közösség számára. Az elemzett adatsoraim jelentőségét abban is látom, hogy összehasonlítási alapot jelentenek más, erdősávokban vagy természetszerű élőhelyeken folytatott vizsgálatok eredményeivel.

Dominancia viszonyok és azok változása

Az erdősávonkénti elemzés alapján általánosságban elmondható, hogy az 1992. és 1999. közötti időszak elsősorban a közönséges erdeiegér dominanciájának növekedését eredményezte a vizsgált erdősávok kisemlős közösségeiben. A periódus végén a 14 erdősávból 9–ben az említett faj vált dominánssá. A közönséges erdeiegér mellett főként a mezei pocok állománya tudott megerősödni –14 erdősávból négyben–, ill. a 3F jelű akácos területén a sárganyakú erdeiegér vált az időszak végére dominánssá. Feltűnő, hogy az időszak elején 4 területen domináns vöröshátú erdeipocok 1999–re, ill. 1997–re drasztikusan visszaszorult. Kiemelendő, hogy a 3I jelű erdősáv kisemlős közösségének szerkezete, a többi vizsgált élőhelytől eltérően kis kilengésekkel jellemezhető állandóságot mutatott.

Az egy vegetációs perióduson belüli vizsgálatok eredményei szerint a közönséges erdeiegér júliusi dominanciáját figyelhetjük meg mind a négy kvadrátban. A faj domináns jellege három helyen szeptemberig fennmarad, a mezei pocok kismértékű erősödése mellett. A 3F jelű akácosban azonban a sárganyakú erdeiegér fokozatosan visszaszorította az előbbi *Apodemus* fajt, és szeptemberre nagyobb arányú dominanciát mutatott, mint júliusban a közönséges erdeiegér.

A vizsgált erdősávok kisemlős közösségeiről eredményként megállapítottam, hogy bennük elsősorban a közönséges erdeiegér dominanciája jellemző, mellyel leggyakrabban a mezei pocok verseng. Lényeges eredménynek tartom a 3I erdősávban kimutatott, több éven át fennálló egyensúlyi állapotot a dominanciák tekintetében, ami véleményem szerint a négy rágcsálófaj számára egyaránt optimális habitatszerkezetre utal. A Mosonszolnok 3I erdősávban valószínűleg hasonló arányban található meg mind a négy faj számára a szükséges mikrohabitat. Ezzel magyarázható, hogy egyik faj sem tud a többi rovására létszámfölénybe kerülni.

A 3F akácosban tapasztaltak rámutatnak arra, hogy azokban a lomberdőkben, ahol a mezei pocok nem jellemző tagja a kisemlős közösségnek, a két erdeiegér faj versengése hasonló erélyű, mint az a nyílt területeken tapasztalható a mezei pocok és a közönséges erdeiegér esetében.

Diverzitás, egyenletesség és azok változása

Részletesen foglalkoztam a kisemlős közösségek diverzitásának elemzésével. Közösségi ökológiai vizsgálatokban ez a kérdés hagyományosan hangsúlyos jelentőséggel szerepel, ugyanakkor állandó viták tárgya az eredmények értelmezése (TÓTHMÉRÉSZ, 1998). A sokféleséget egyszerűen származtató mennyiségek, mint például a fajszám, vagy a különböző diverzitási képletek (kvadratikus, Shannon, Brilluen, stb) két közösség esetében gyakran eltérő besorolást eredményeznek. Ezt részben kiküszöbölendő, ugyanazon élőhelyek több időpillanatban regisztrált kisemlős közösségei sokféleségének összehasonlítására, többlépcsős eljárást választottam. Először a legáltalánosabban alkalmazott Shannon–féle diverzitást számoltam ki, melynek fajbőség (richness) komponense a fajszámot, egyenletesség (eveness) komponense pedig az egyedek fajok közti eloszlását veszi figyelembe. Az így kapott értékeket t–teszttel vetettem össze. Ahol a t–teszt szignifikáns eltérést jelzett az értékpárok között, ott a diverzitás skálafüggő jellemzésére szolgáló Rényi–féle diverzitási rendezést is elvégeztem. Az egymás diverzitási profilját nem metsző diverzitási görbék esetében tekintettem az összehasonlított közösségeket diverzitás szerint rendezhetőnek, valamint diverzebbnek azt a közösséget, melynek görbéje fentebb futott. Amennyiben a közösségek profiljai a kezdőértéknél találkoztak, faj–abundancia görbéik alapján is megvizsgáltam viszonyukat.

Mindezek alapján elmondható, hogy a 3F, 3G, 4A, 4C jelű területeken 1992–ben és 1994–ben tapasztaltam a legdiverzebb közösségeket, ami egybevág a fajszám és a denzitás alapján kapott eredménnyel. Egy éven belül az akácosban a júliusi diverzitás szignifikánsan kisebb volt a következő két havinál, a 3G–ben pedig a júliusi haladta meg a szeptemberit. Eredményeim megerősítik, hogy kisemlős közösségek összehasonlító vizsgálatát csak többéves csapdázások eredményeire támaszkodva célszerű értékelni.

5.3. Kapcsolat a közösségek szerkezete és az élőhelyszerkezet között

Az egyes kisemlős fajok elterjedési és állományviszonyai között részletezett mikrohabitat vizsgálatok kimutatták, hogy a kisemlősök bizonyos mikrohabitatokat előnyben részesítenek, míg másokat kevésbé használnak. A habitatok vegetációja a kisemlősök számára táplálékul és búvóhelyül egyaránt szolgál. Ebből kiindulva feltételezhetnénk, hogy a habitatokra vegetációjuk szerkezetének, ill. karakterisztikáinak megfelelő összetételű kisemlős közösségek jellemzőek. Ugyanakkor a mezővédő erdősávok, mint kisemlős habitatok, több szempontból is speciális élőhelyek:

Térbeli kiterjedésük sávszerű, szélességük csupán 10–30 m. A kisemlősök által használt gyepszintjük homogén, általában néhány fajból áll, melyek borítása az erdősáv hossztengelye mentén lényegében nem változik.

Szegély élőhelyek, mivel két vagy több habitat találkozásánál létesültek (esetenként egy 3–4m széles mezei út kíséri őket, melyet keskeny gyomsáv követ, majd utána mezőgazdasági kultúra következik mindkét oldalon).

A szomszédos mezőgazdasági kultúrák eltérő táplálékbázist biztosítanak a kisemlősöknek, mely általában homogén, azonban a betakarítással, talajműveléssel rapszódikusan változik. Mindezekkel összefüggésben a mezőgazdasági kultúrák maguk is állandó élőhelyei kisemlősöknek, melyek hatással vannak az erdősáv kisemlős közösségének alakulására is.

Figyelembe véve a fentieket, valamint a már kifejtett vizsgálati eredményeket a közösségek dinamikájára vonatkozóan, úgy vélem nem volna helyes annak a hipotézisnek a „minden áron való" igazolása, hogy valamely mérhető habitatjellemző, vagy abból származtatott mérőszám szoros összefüggést mutat a közösségek mindenkori szerkezetével. Vizsgálataimban eleve árnyaltabb kapcsolatot feltételezve arra fektettem hangsúlyt, hogy csapdázási időszakonként egymással hasonlítsam össze az erdősávok kisemlős közösségeit, valamint ezzel párhuzamosan a habitatok szerkezetét (melyet az évek során állandónak tekintettem). Így a mindkét szempontból egy hasonlósági csoportba került erdősávokról kijelenthető, hogy szerkezetük és az adott évben bennük élő kisemlős közösség egyaránt hasonló volt. A vizsgálati időszakonként hasonlónak bizonyult erdősáv–párok között annál erősebbnek tekintettem a hasonlóságot, minél több periódusban kerültek egymás mellé.

Eredményül a 4C–3G páros 4, a 3F–4C és a 70B–4A 2–2 periódusban kimutatott hasonlóságát kaptam. Mindez azt jelenti, hogy ezekben az élőhelypárokban, különböző élőhelyekkel való összehasonlítások alkalmával, több időszakon keresztül, hasonló kisemlős közösséget és egyben hasonló vegetáció szerkezetet sikerült kimutatni. Hasonló trendet találtam a mozaikosság mérőszámaként ismert β_W (Whittaker–féle β diverzitás) kisemlős közösséget és annak élőhelyét reprezentáló értékei tekintetében. Minél nagyobb volt az élőhely mozaikossága, annál egyenetlenebb volt a kisemlős közösség fajkészletének eloszlása.

Mindezek alapján bizonyítottnak tartom a habitat szerkezet és a benne élő kisemlős közösség összetételének kapcsolatát, kiemelve, hogy véleményem szerint a kapcsolat összetettsége miatt nem célravezető annak számszerűsítését túlhangsúlyozni.

5.4. Az erdősáv–rendszer zöld folyosó szerepe a kisemlős metapopulációk fenntartásában

Táji léptékben tekintve, az általam vizsgált terület egy teljesen átalakított kultúrtáj, ahol az eredeti vegetáció helyén intenzíven kezelt mezőgazdasági területeket találunk. Ebben az agrárterületek dominálta humán térben jellemző tájelemek még a vonalas létesítmények (utak, vasút, árkok, elektromos vezetékek), a települési építmények (lakóépületek, gazdasági épületek) és a mezővédő erdősávok. Elmondható, hogy a táj természetes elemei közül néhány apró gyepfolt kivételével napjainkra semmi nem maradt fenn. A fragmentáció (BÁLDI, 1996) tájléptékben érintette a térséget, melynek következtében a mintegy 3100 ha–os Project terület teljes egészében a természetes élőhelyszigetek közti térré, mátrixszá alakult (SZENTESI & TÖRÖK, 1996). Paradox módon, csupán azok a mezővédő erdősávok emlékeztetnek az egykori természetes vegetációra, melyeket a táj átalakítását eredményező mezőgazdasági termelés hatékonysága érdekében szintén az ember telepített.

Az élőhelyek feldarabolódása a populációk szintjén az egy nagy populáció, több kicsi populációvá való alakulásához vezet. A populációméret–csökkenés súlyosan megnöveli a kihalás kockázatát (MARGÓCZI, 1998). Amennyiben a kialakuló élőhelyfoltok között az adott faj számára átjárható terek maradnak vagy képződnek, akkor a sok kis populáció metapopulációt alkothat. Ennek jelentősége abban áll, hogy kialakulása esetén az adott faj metapopulációja úgy is fennmaradhat, ha közben egyes részpopulációi kihalnak. A metapopuláció fennmaradását alapvetően befolyásolja az élőhelyfoltok minősége és távolsága, a részpopulációk jellemzői (denzitás, korstruktúra), a faj migrációs képessége és a foltok közötti terület vagy mátrix minősége.

Vizsgálataim alapján a terület kisemlős metapopulációinak szempontjából a fenti befolyásoló tényezők hatását tekintve a következőket kell kiemelni:

A részpopulációk élőhelyfoltjainak minősége, mérete és távolsága

A területen természetes erdőt vagy erdőfoltot nem találunk, az erdei kisemlős fajok ennek ellenére jelen vannak. Élőhelyfoltjaikról –a telepített akácosról és erdősávokról– a több éven át végzett vizsgálatok során bebizonyítottam, hogy alkalmasak az erdei kisemlős–fajok életterét biztosítani, mivel az őket alkotó fák és cserjék megfelelő táplálékot és mikroklimatikus viszonyokat biztosítanak nekik.

Méretüket tekintve az akác erdőfolttal (3F) szemben, az erdei kisemlősök szempontjából, az erdősávok kedvezőtlenebbek, amit a MACARTHUR & WILSON (1967) – féle szigetbiogeográfia, területhatásként ismert törvényszerűsége is alátámaszt. A sávok ugyanis általában olyan keskenyek (10–30m), hogy bennük csak több koronaszint és cserjeszint létesítése esetén találnak élőhelyet az erdei kisemlősfajok.

Az élőhelyfoltok távolsága az általam vizsgált területen egy speciális kérdés. Az erdősáv–rendszerben lévő, jól struktúrált, erdei kisemlős fajokat rejtő sávok és a 3F erdőfolt olykor több kilométer távolságra vannak, ami a fent említett törvényszerűség távolsághatása miatt kedvezőtlen, azonban a többi fő– és melléksávon keresztül kapcsolatuk van egymással.

Vizsgálataimmal kimutattam, hogy a kapcsolatban lévő sávpárok és sávhármasok részei közt évről évre fajkicserélődés zajlik, amely elsősorban az erdeiegér fajok és a vöröshátú erdeipocok esetében volt kimutatható. Így az erdősáv–rendszer a kisemlős élőhelyek fragmentációjának ellensúlyozásában kettős szerepet tölt be: az erdősávok nem csak állandó élőhelyei az erdei kisemlősöknek, hanem ökológiai (zöld) folyosó funkciót is ellátnak, és biztosítják a kisemlős élőhelyfoltok közti összeköttetést. Így az erdősávok kisemlős közösségeiben évről–évre fellépő lokális kipusztulások ellenére az erdősáv–rendszer szintjén a kisemlős fajok fennmaradása biztosított.

A foltok közti mátrix minősége a kisemlősök terjedése szempontjából

Az erdei kisemlősök élőhelyfoltjai közti teret a LAJTA–Projectben mezőgazdasági kultúrák töltik ki. Vizsgálataim bebizonyították, hogy ezek a területek kedvezőtlenebbek a kisemlősök számára. Fajszám, denzitás és diverzitás tekintetében az erdősávok belseje és a mezőgazdasági táblák között végzett összehasonlításaim szerint mindhárom jellemző csökkenő tendenciát mutat a mezőgazdasági terület belseje fele haladva. Csupán a mezőgazdasági táblaszegély sávjában tapasztalunk denzitás növekedést, melynek lehetséges oka a szegélyhatásban keresendő. A denzitás növekedés itt az erdősávhoz képest fajszám csökkenés mellett megy végbe. Ugyanakkor a mezőgazdasági táblaszegély sávjában két hasonló karakterű növényzet találkozik (lucerna–vadföld, tritikále–füves földút, gyepes

erdősávszegély–tritikále), melyekre a szegélyeffektus érvényesülésének változatai közül az összegző hatás jellemző (GILES, 1978).
Az 50–100 ha–os mezőgazdasági táblák homogén növényzetükkel és időszakonként rendszeresen művelt (szántott, tárcsázott, vegyszerezett) felületükkel véleményem szerint akadályt (barrier) jelentenek az erdei kisemlősfajok terjedésében, ezért azok az agrárterületek szigeteiként létező erdőfoltokat a mezővédő erdősávok ökológiai folyosó szerepe nélkül nem lennének képesek benépesíteni.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatomban egy intenzív agrárkörnyezet erdősáv–rendszerének kisemlős közösségeit vizsgáltam. A hat évet felölelő kutatás során 23 erdősávban 11 202 csapdaéjszakán 11 talajlakó, rovarevő és rágcsáló kisemlős faj 1645 egyedének jelenlétét mutattam ki. Elemeztem a négy, gyakorinak tekinthető faj populációjának diszperzióját, élőhelyhasználatát, ivararányát, dinamikáját az egyes évek közt és éven belül, aggregáltságát és testtömeg viszonyait. Feltártam és összehasonlítottam az erdősávok kisemlős közösségeinek szerkezetét, főbb karakterisztikáit. Rámutattam a kisemlős közösségek és az élőhelyszerkezet kapcsolatára, továbbá feltártam a mezővédő erdősávok, mint zöld folyosók szerepét a kisemlős metapopulációk fenntartásában.

Vizsgálataim tudományos eredményei az alábbiak:

1. Bizonyítottam, hogy a mezővédő erdősávos agrárterületeken a mezei élőhelyek általánosan elterjedt rágcsálófajain és közösségein *(Microtus arvalis, Cricetus cricetus)* túl, állandó népessége alakult ki az európai, mérsékelt övi erdők három generalista rágcsálójának is *(Apodemus sylvaticus, Apodemus flavicollis, Clethryonomis glareolus),* melynek következtében speciális, átmeneti kisemlős közösségek jönnek létre. A közösségekben a közönséges erdeiegér dominanciája jellemző. Kompetítorként leggyakrabban a mezei pocok, erdőfoltokban pedig a sárganyakú erdeiegér jelentkezik.
2. Kimutattam, hogy az *Apodemus flavicollis* az erdősávos agrárterületen szoros kötődést mutat a fás vegetációhoz, ellentétben az *Apodemus sylvaticussal*, amely a kultúrsztyepp jellegű agrárterületen is elterjedt.
3. Bemutattam, hogy az akác erdőfolt területén három nyári–őszi hónapban a két *Apodemus* faj ivararánya éppen ellentétesen változik, ami a hasonló forrásokat használó fajok közti versengés eredménye és stabilis közösségek sajátja. Hasonlóképpen, az erdősávok területén, a fenti két faj mennyiségi viszonyai az évek során is ellentétesen változtak, a kompetíciós viszonyok függvényében.
4. Kimutattam, hogy az egér (*Muridae*) és pocokfajok (*Arvicolidae*) populációinak átlagos testtömeg értékei különböző években érték el maximumukat, ami a táplálékforrás kihasználás különbözőségére utal.
5. Több, hasonló szerkezetű, szomszédos élőhely kisemlős közösségének hasonlóságával bizonyítottam a vegetációszerkezet és a kisemlős közösségek közt esetenként fennálló kapcsolatot, amit a mozaikossági vizsgálatok is megerősítettek.
6. Kimutattam, hogy az erdősávok belsejétől a mezőgazdasági kultúrák irányába haladva a kisemlős közösségek fajszáma és diverzitása csökken (exponenciálisan, ill. lineárisan), ugyanakkor az akácerdő belsejében ezek a jellemzők nem mutatnak trendszerű változást.

7. A fajkészlet átrendeződésének vizsgálata során bizonyítottam, hogy az erdei kisemlős fajok az agrárterületek szigeteiként tenyésző erdőfoltokat, fásításokat a mezővédő erdősávok ökológiai folyosó szerepe nélkül nem lennének képesek benépesíteni.

IRODALOMJEGYZÉK

BAUER, K. (1960): Die Säugetiere der Neusiedlersee–Gebites. *Bonner Zoologische Beiträge* **11**: 141–342.

BÁLDI A. (1996): Élőhelyek fragmentálódásának hatása állatközösségekre. *Természetvédelmi Közlemények* **3–4**: 103–112.

BÁLDI A., CSORBA G. & KORSÓS Z. (1995): Magyarország szárazföldi gerinceseinek természetvédelmi szempontú értékelési rendszere. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 59 p.

BEGON, M. (1979): Investigating animal abundance. – London, 97 p.

BIBER, J–P. (1988): *Hedges*. Council of Europe, Strasbourg. *Planning and Managment Series* **1**: 64 p.

BUDAY P. (1993): *A Lajta–Hansági Állami Tangazdaság fácángazdálkodásának vizsgálata és továbbfejlesztésének lehetőségei* – Diplomamunka, Sopron, EFE Vadgazdálkodási Tanszék

CANOVA, L., MAISTRELLO, L. & EMILIANI, D. (1994): Comparativ ecology of the Wood mouse *Apodemus sylvaticus* in two differing habitats. *Zeitschrift f. Säugetierkunde* **59**: 193–198.

CHRISTIAN, D. P., COLLINS, P. T., HANOWSKI, J. M. & NIEMI, G. J. (1997): Bird and small mammal use of short–rotation hybrid poplar plantations. *Journal of Wildlife Management* **61**: 171–182. http://dx.doi.org/10.2307/3802426

CORBET, G. & OVENDEN, D. (1982): *Pareys Buch der Säugetiere*. – Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

CRANFORD, J.A. & MALY, M.S. (1986): *Habitat Associations Among Small Mammals in an Oldfield Community on Butt Mountain, Virginia*. *Virginia Journal of Science* **37** (3)

CSIZMAZIA GY. (1980): A Tisza magyarországi hullámterén végzett mammológiai–ökofauniszikai vizsgálatok I. *Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* **1980**: 19–38.

DEMETER A. (1979): *Kisemlősök populációdinamikája egy erdei fenyvesben* – Szakdolgozat, ELTE, Budapest

DEMETER A. (1981): *Egyedszámbecslési kisérletek kisemlősökkel* – Doktori értekezés, ELTE, Budapest

DEMETER A. (1985): The effect of shampling parameters on reliability of capture–recapture population ensimates of Small rodents a multivariate analysis. In *Abstract of the 1st European Biometric Conference*, Budapest

DITTRICH G. (1999): *A fácánállomány vizsgálata a LAJTA Project területén* – Szakdolgozat, Sopron, SE Vadgazdálkodási Tanszék

FARAGÓ S. (1989): Vizsgálatok a szárnyasvad állati eredetű táplálékbázisáról mezőgazdasági környezetben Magyarországon II. *Erdészeti és Faipari Tudományos Közlemények* **1989** (2): 153–193.

FARAGÓ S. (1993): Mezőgazdasági módszerekkel folytatott élőhelyjavítás a LAJTA Projectben, mint a fogoly állománydenzitás növelésének egyik módja. *Vadgazdálkodási és Szigetközi Halgazdálkodási Konferencia előadásai*. 1993. Augusztus 31.

FARAGÓ S. (1994): Fogolypopulációk denzitás–növelésének lehetőségei ökológiai módszerekkel. In.: PALOTÁS G. (szerk.): Előadások és poszterek összefoglalója. I. *Kelet–Magyarországi Vad– és Halgazdálkodási–, Természetvédelmi Konferencia, Debrecen*: 138–141.

FARAGÓ S. (1997a): *Élőhelyfejlesztés az apróvad–gazdálkodásban*. Mezőgazda Kiadó, Budapest

FARAGÓ S. (1997b): A fogolypopuláció dinamikája a LAJTA Projectben, 1989–1995. *Magyar Apróvad Közlemények* **1**: 107–132.

FARAGÓ S. (1997c): A fogoly élőhelyválasztása a LAJTA Projectben. *Magyar Apróvad Közlemények* **1**: 133–151.

FARAGÓ S. (1997d): Összehasonlító mikroklímavizsgálatok fogoly (*Perdix perdix*)–családok otthonterületében. További adalék az élőhely diverzitás szükségességéhez. *Magyar Apróvad Közlemények* **1**: 153–175.

FARAGÓ, S. (1998): Habitat selection by Grey Partridge (*Perdix perdix*) in the area of the LAJTA Project (Western Hungary). *Gibier Faune Sauvage – Game and Wildlife* **15** (4): 481–490.

FARAGÓ, S. (2000): The LAJTA Project – The pilot project of the Hungarian Partridge Conservation Program (HPCP). In: FARAGÓ, S. (szerk.): PERDIX VIII. Proceedings of an International Symposium on Partridges, Quails and Pheasants in the Western Palearctic and Nearctic, Sopron, Hungary, 26–29 October 1998. Magyar Apróvad Közlemények **5**: 301–312.

FARAGÓ, S. (2001): The long–term monitoring of Arthropoda food basis of adult wildfowl in the LAJTA PROJECT (Hungary). In: HADJISTERKOTIS, E. (szerk.): *Wildlife management in the 21st Century.* Abstracts of the XXV. International Congress of the IUGB and IXth International Symposium Perdix, September 3–7. 2001. Lemesos–Cyprus: 92.

FARAGÓ, S. (2002): Dynamics of a grey partridge (Perdix perdix) population in Western Hungary: Effect of a management plan. *Game and Wildlife Science* **18** (3–4): 425–441.

FARAGÓ S. & BUDAI P. (1998): A LAJTA Project fogoly (*Perdix perdix*) populációjának és környezetének vizsgálata 1989–1997. *Magyar Apróvad Közlemények* **2**: 1-250.

FOWLER, J. & COHEN, L. (1986): *Statistics for Ornithologists.* BTO Guide No. **22**. British Trust for Ornithology. Thetford. p. 68–111.

GARCIA, F. J., DIAZ, M., ALBA, J. M., ALONSO, C., L., CARBONELL, M. L., CARRIÓN, M. L., MONEDERO, C. & SANTOS, T. (1998): Edge effects and patterns of winter abundance of wood mice *Apodemus sylvaticus* in Spanish fragmented forests. *Acta Theriologica* **42** (3): 255–262. http://dx.doi.org/10.4098/AT.arch.98-20

GÁL J. (1965): *A mezővédő erdősávok hatásának komplex vizsgálata.* Kandidátusi értekezés Sopron

GÁL J. & KÁLDY J. (1977): *Erdősítés.* Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 451–603.

GILES, R. H. JR. (1978): *Wildlife Managment*. W.H. Freeman and Company, San Francisco.

GUBÁNYI, A., HORVÁTH, GY., MÉSZÁROS, A. & MÉSZÁROS, F. (2002): Community ecology off small mammals in the territory of the Fertő–Hanság National Park. In: MAHUNKA S. (szerk.): *The fauna of the Fertő–Hanság National Park*, pp. 799–813.

GYULAI I. (1996): Ökológiai folyosók, zöld folyosók: Tisztázatlan fogalmak a biológiai változatosság megőrzésének stratégiájában. – In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Természet Világa* II. pp. 41–44.

HALLE, S. (1993): Wood mice (*Apodemus sylvaticus* L.) as pioneers of recolonization in a reclaimed area. *Oecologia* **94**: 120–127. http://dx.doi.org/10.1007/BF00317312

HARASZTHY L. (1995): Biológiai sokféleség megőrzésének lehetőségei Magyarországon. – *WWF–füzetek* **8**: 14.

HARASZTHY L. (1999): Természeti értékeink megőrzésének lehetőségei az Európai Unióban. – *WWF–füzetek* **14**: 3.

HEALY, W. M. & BROOKS, R. T. (1988): Small mammal abundance in northern hardwood stands in west Virginia. *Journal of Wildlife Management* **52**: 491–496. http://dx.doi.org/10.2307/3801597

HESKE, E.J. & STEEN, H. (1990): *Patterns of microhabitat use by a Microtinae Rodent assemblage in the Rodane Mountains, Norway* – Universites of Bergen and Oslo, February, 1990

HÓBER B. (2002): *Térinformációs rendszer kialakítása a LAJTA–Project területén.* – Diplomamunka, Sopron, NYME Vadgazdálkodási Intézet. 44 pp.

HORVÁTH GY. (1998a): A kisemlősfauna elevenfogó csapdázásos vizsgálata a Mattyi–tó mellett (Baranya megye). *Dunántúli Dolgozatok Természettudományos Sorozat* **9**: 501–509.

HORVÁTH GY. (1998b): Population dynamics and trappability of four rodent species in a forest habitat. *Miscellanea Zoologica Hungarica* **12**: 107–119.

HORVÁTH GY. (2001): Az északi pocok újabb előfordulása, a Kis–Balaton területén végzett kisemlős ökológiai kutatások előzetes eredményei. *Természetvédelmi Közlemények* **9**: 299–313.

HORVÁTH GY. & KALMÁR S. (2001): Az *Apodemus agrarius* populációinak összehasonlító szünbiológiai vizsgálata három különböző habitatban. *Magyar Apróvad Közlemények* **6**: 335–352.

HORVÁTH GY. & LANSZKI J. (2000): Két erdei habitat kisemlős együttesének összehasonlító szünbiológiai vizsgálata. *Somogyi Múzeumok Közleményei* **14**.

HORVÁTH, GY. & TRÓCSÁNYI, B. (1998): Autumn home range size of *Apodemus agrarius* and small mammal population dynamics int the rodent assemblage of a *Querco–Robori Carpinetum* forest habitat. *Tiscia* **31**: 63–69.

HORVÁTH GY., MÁTICS R., TÖLGYESI M. & TRÓCSÁNYI B. (1996a): Kisemlősök cönológiai vizsgálata egy erdei vegetációban a Dráva–menti síkság területén. *Vadbiológia* **5**: 122–132.

HORVÁTH, GY., MÁTICS, R., TÖLGYESI, M. & TRÓCSÁNYI, B. (1996b): Contributions to striped field mouse *Apodemus agrarius* population dynamics in forest edge habitat. *Polish Ecological Studies* **22** (3–4): 159–172.

HORVÁTH, GY. & PINTÉR, V. (2000): Small mammal fauna of two abandoned field habitats, and a spatio–temporal analysis of four rodent populations. *Miscellanea Zoologica Hungarica* **13**: 105–121.

IUCN, UNEP, WWF (1980): *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development.* International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, United Nations Environment Programme and World Wildlife Fund Gland, Switzerland

JAMON, M. (1986): The dynamics of Wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) populations in the Camargue. *Journal of Zoology, London* **208**: 569–582.

JÁNOSKA F. (1995a): Bagolyköpet–vizsgálatok eredményei a Hanság és a Mosoni–sík térségéből. *Szélkiáltó* **10**: 21–22.

JÁNOSKA F. (1995b): *Fészkelő madárállományok vizsgálata kisalföldi erdősávokban vadgazdálkodási vonatkozásokkal*. Kandidátusi Értekezés, Sopron

JÁNOSKA F. (1998): Fészkelő madárközösségek vizsgálata kisalföldi erdősávokban. *Ornis Hungarica* **8** Suppl. 1: 49–58.

JÁNOSKA F. (1999): Investigations on breeding bird communities in windbreaks in W–Hungary. Abstracts of the XXIV. Congress of the IUGB, Thessaloniki, Greece: 75.

JENSEN, T. S. (1984): Habitat distribution, home range and movements of rodents in mature forest and reforestration. *Acta Zoologica Fennica* **171**: 305–307.

JENSEN, T. S. (1985): Seed–seed predator interactions of European beech, *Fagus sylvatica* and forest rodents, *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus flavicollis*. *Oikos* **44**: 149–156. http://dx.doi.org/10.2307/3544056

KARAKAI T. (1999): *A LAJTA Project őzállományának vizsgálata* – Szakdolgozat Sopron, SE Vadgazdálkodási Tanszék

KISS G. L. (1992): *Gyomállományok, mint a vad növényi eredetű táplálékának vizsgálata a LAJTA Project területén* – Diplomamunka, Sopron, EFE Vadgazdálkodási Tanszék

KOZAKIEWITZ, M. & JURASINSKA, E. (1998): The role of habitat barriers in woodlot recolonization by small mammals. *Holarctic Ecology* **12**: 106–111.

KÖLÜS G. (1969): *Mezővédő erdősávok hatása különböző agrobiocönózisok főbb állatpopulációinak kialakulására* Kandidátusi értekezés, Keszthely

KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS TERÜLETFEJLESZTÉSI MINISZTÉRIUM (1991): *Földünkért. Az élet fenntartásának stratégiája.*

LELKES A. & HORVÁTH GY. (2000): Adatok a Kis–Balaton kisemlős faunájához, különös tekintettel az északi pocok (*Microtus oeconomus*) előfordulására. *Somogyi Múzeumok Közleményei* **14**: 359–366.

LIRO, A. & SZACKI, J. (1994): Movements of small mammals along two ecological corridors in suburban Warsaw. *Polish Ecological Studies* **20** (3–4): 227–231.

LLOYD, M. (1967): Mean crowding. *Journal of Animal Ecology* **36**: 1–30. http://dx.doi.org/10.2307/3012

LOMAN, J. (1991): Do wood mice *Apodemus sylvaticus* (L.) abandon fields during autumn? *Ekologia Polska* **39** (2): 221–228.

MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (1967): *The theory of island biogegography*. – Princeton Univ. Press, Princeton

MAGYAR P. (1961): *Alföldfásítás I–II*. – Akadémiai Kiadó, Budapest

MARGÓCZI K. (1998): *Természetvédelmi biológia*. – Egyetemi jegyzet, JATEPRESS p. 38–80.

MAROSI S. & SOMOGYI S. (szerk.)(1990): *Magyarország kistájainak katasztere* I. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest p. 329–334

MÁRKUS F. (1992): *Az intenzív mezőgazdaság és földhasználat hatása a természeti értékekre Magyarországon*. *WWF–füzetek* **1**: 14.

MÁRKUS F. (1996): A mezőgazdaság hatása a biológiai sokféleségre. In: HARASZTHY, L. (szerk.): *Természet Világa* II: 39–41.

MAZURKIEWICZ, M. (1994): Factors influencing the distribution of the bank vole in forest habitats. *Acta Theriologica* **39**: 113–126. http://dx.doi.org/10.4098/AT.arch.94-16

MIKES, M. & HABIJAN, V. (1985): Coenotic Relations of Small Mammals Along the River Tisza. *Tiscia (Szeged)* **20**: 135–143.

MITCHELL–JONES, A. J., AMORI, G., BOGDANOVWICZ, W., KRYŠTUFEK, B., REIJNDRES, P., J., H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J. B. M., VOHRALÍK, V. & ZIMA, J. (1999): *The atlas of European Mammals*. T & AD Poyser Ltd, London.

MITCHELL, M. S., KARRIKER, K. S., JONES, E. J. & LANCIA, R. A. (1995): Small mammal communities associated with pine plantation management of Pocosins. *Journal of Wildlife Management* **59**: 875–881. http://dx.doi.org/10.2307/3801969

MOCZ A. (1990): *A Lajta–Hansági Állami Tangazdaság mezei őzállományának vizsgálata* – Diplomamunka, Sopron, EFE Vadgazdálkodási Tanszék

NAGY M. (1980): Rágcsáló kisemlősök szerepe tölgyeserdők természetes felújulásában. *Acta Biologica Debrecina* **17**: 7–20.

NAGY P. (2002): *A fürj (Coturnix coturnix) és a galambfélék (Columbidae) állományainak vizsgálata a LAJTA Projectben* – Szakdolgozat, Sopron, NYME Vadgazdálkodási Tanszék

NÉMETH CS. (1993): *Kisemlős vizsgálatok a LAJTA Project erdősávrendszerében*. TDK dolgozat, Sopron, EFE Vadgazdálkodási Tanszék

NÉMETH CS. (1995a): *Kisemlős állományvizsgálatok a LAJTA Project erdősáv–rendszerében*. – Diplomamunka, Sopron, EFE Vadgazdálkodási Tanszék

NÉMETH CS. (1997): Kisemlős közösségek vizsgálata a LAJTA Project erdősáv–rendszerében. *Magyar Apróvad Közlemények* **1**: 197–217.

NÉMETH CS. (2000): Kisemlős közösségek vizsgálata a LAJTA Project erdősáv–rendszerében. *Ornis Hungarica* **10**: 243–253.

NÉMETH F. (szerk.)(1995b): *Nemzeti Ökológiai Hálózat. Javaslat a környezet– és természetbarát hasznosításra*. – IUCN, Budapest p. 9.

NICHOLS, J. D. & CONLEY, W. (1982): Active–season dynamics of a population of *Zaphus hudsonius* in Michigan. *Journal of Mammalogy* **63**: 422–430. http://dx.doi.org/10.2307/1380439

NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. (1978): *Handbuch der Säugetiere Europas.* Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden 1: 290–449., 2(I): 2–418.

O'FARELL, M. J. (1980): Spatial relationships of rodents in a sagebrush commutity. *Journal of Mammalogy* **61**: 589–605. http://dx.doi.org/10.2307/1380306

PALOTÁS G. (1986): *Kisemlősök populációinak és közösségeinek szerkezete és dinamikája a Hortobágyon* – Kandidátusi értekezés, Debrecen

PAPP J. L. (1971): Aranyosgadány kisemlősfaunája gyűjtések és bagolyköpet vizsgálatok alapján. Vertebrata Hungarica **12**: 69–78.

PÉCSI M. (szerk.)(1975): *A Kisalföld és a Nyugat–Magyarországi peremvidék*. –Magyarország tájföldrajza 3. Akadémiai Kiadó, Budapest

PELIKÁN, J. (1970): Sex Ratio in Three *Apodemus* Species. *Zoologické listy* **19**: 23–34.

PIELOU, E. C. (1966): The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theorethical Biology* **13**: 131–144. http://dx.doi.org/10.1016/0022-5193(66)90013-0

PODANI, J. (1997): *Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmeibe*. – Scientia Kiadó, Budapest

PRÉCSÉNYI I. (1995): *Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projektértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában*. Viselkedésökológiai Kutatócsoport KLTE Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debrecen, p. 63.

REICHHOLF, J. H. (1992): Fejlődéstörténet. – In: GRZIMEK, B. (szerk.)(1992): *Emlősök enciklopédiája* I. – Lutra Kerko Kft. Budapest

SHANNON, C. E. & WEAVER, W. (1949): *The mathematical theory of communication*. – University of Illinois Press, Montana

SZACKI, J. & LIRO, A. (1991): Movements of small mammals int the heterogeneous landscape. *Landscape Ecology* **5** (4): 219–224. http://dx.doi.org/10.1007/BF00141436

SZENTESI Á. & TÖRÖK J. (1996): *Állatökológia*. Egyetemi jegyzet, Kovásznai Kiadó, Budapest

SZUNYOGHY J.(1955): Kisemlősgyüjtés. *Állattani Közlemények* **45**: 131–138.

SZUNYOGHY J.(1956): Hazataláló képesség vizsgálata kisemlősöknél. *Állattani Közlemények* **45**: 143–147.

TÓTHMÉRÉSZ B. (1996): *NuCoSa: Programcsomag botanikai, zoológiai és ökológiai vizsgálatokhoz.* Scientia Kiadó, Budapest p. 24–83.

TÓTHMÉRÉSZ B. (1998): Kvantitatív ökológiai módszerek a skálafüggés vizsgálatára. In: FEKETE, G. (szerk.): *A közösségi ökológia frontvonalai*. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 145–160.

UJHELYI P. (1994): *A magyarországi vadonélő emlősállatok határozója*. MME, Budapest 8 pp.

WEILE, C. (1996): Habitatwahl von Kleinsäugern in Hegebüschen. *Beiträge zur Jagd– und Wildforschung* **21**: 311–318.

AGRÁRÉLŐHELYEK ÍZELTLÁBÚ (ARTHROPODA) FAUNÁJÁNAK VIZSGÁLATA A LAJTA PROJECT TERÜLETÉN 2014-BEN

Kelemen Petra

Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet
Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar
H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky Endre utca 4.

ABSTRACT

KELEMEN P. : INVESTIGATION ON THE ARTHROPODA FAUNA OF AGRICULTURAL HABITATS IN THE LAJTA PROJECT IN 2014. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 357–364. http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.357
The aim of this study was to survey the Arthropod fauna in various intensive, extensive and unmanaged agricultural habitats in the LAJTA Project. Arhtropods were trapped using Barber's traps in 13 habitats from April to August 2014. A total of 20314 individuals belonging to 15 taxa were identified. Significant differences in Arthropod number were found between the differently managed habitats while no significant differences were detected in relation to Arthropod biomass.

KULCSSZAVAK: Arthropoda, LAJTA Project, mezőgazdasági intenzifikáció
KEYWORDS: Arthropoda, LAJTA Project, agricultural intensification

1. BEVEZETÉS

Hazánk területének 65,5%-án folytatnak mezőgazdasági művelést (ÁNGYÁN *et al*., 2003). A mezőgazdaság intenzifikációja a nyugat európai országokban korábban elindult és nagyobb ütemben folyik, mint a volt szocialista kelet- és közép európai országokban. Részben ennek köszönhetően ezekben az országokban a mezőgazdasághoz kötődő fajok száma és abundanciája magasabb maradt (BÁLDI *et al*., 2005, DONALD *et al*., 2002, GREGORY *et al*., 2005). Hazánkban a mezőgazdasági intenzifikációja az 1950-es években kezdődött, amikor is a családi kis parcellás gazdálkodást a gépesített termőszövetkezetek váltották fel (ÁNGYÁN *et al*., 2001). A rendszerváltás után a mezőgazdasági termelés drasztikusan visszaesett (BÁLDI & FARAGÓ, 2007). Magyarország Európai Unióhoz való csatlakozása, az agrár-élővilág szempontjából aggodalomra adott okot (DONALD *et al*., 2002). A biodiverzitás csökkenésének megállítására és visszafordítására több európai uniós országban agrár-környezetvédelmi programokat dolgoztak ki és hirdettek meg (KLEIJN & SUTHERLAND, 2003, STOATE *et al*., 2001).

A szántóföldi termelés produktivitása érdekében nagyobb területeket azonos módon művelnek (táblásítanak), amely a szántóföldi szegélyek csökkenését eredményezi (SZITÁR *et al*. 2007). A megnövekedett távolságokat sok esetben a talajfelszíni ízeltlábúak nem tudják áthidalni (IRMLER, 2003). A mezőgazdaság negatív hatásai közül kiemelkednek a vegyszerek (növényvédő szerek) okozta károk (SZITÁR *et al*., 2007). A növények esetében alkalmazott növényvédő szerek nem elég szelektívek, például a gabonaföldeken alkalmazott gyomirtók

nem csak a kétszikű növényekre, hanem más növényekre és élőlénycsoportokra, valamint a magbankra is mérgezően hatnak (HADDAD *et al*., 2000, HUNYADI *et al*., 2000).

Az ízeltlábú közösségekre a növényzet strukturális elszegényedése negatív hatással van. A táplálékforrásként szerepet játszó virágos növények és gyomnövények visszaszorulása az ízeltlábú populációk nagymértékű csökkenéséhez és számos faj eltűnéséhez vezet (KEMP *et al*., 1990; OUIN *et al*., 2004; GOULSON *et al*., 2008).

Az ízeltlábú táplálék minőségének és mennyiségének negatív változása közvetetten jelentkezik a táplálékláncban (NEWTON, 2004, BRITSCHGI *et al*., 2006, TAYLOR *et al*., 2006). A növényborításban bekövetkezett változások kihatnak az ízeltlábúakra, ezen keresztül pedig a rovarfogyasztó közösségekre, valamint a madárpopulációkra (BENTON, 2002, DI GIULIO *et al*., 2001, VICKERY *et al*., 2001). A szántóföldek közösségeit számos tényező befolyásolja, ezek közül is a legfontosabbak a táblaméret, a terület heterogenitása, a használt kemikáliák és a nem művelt területek aránya (CLOUGH *et al*., 2005).

Jelen kutatásban arra kerestem a választ, hogy a nagyüzemi mezőgazdasági művelés alatt álló LAJTA Project területén milyen mennyiségben és minőségben áll rendelkezésre ízeltlábú táplálék az itt élő madárpopulációk számára, amelyek között védelem alatt álló fajok is szerepelnek.

2. ANYAG ÉS MÓDSZEREK

2.1. Vizsgálati terület

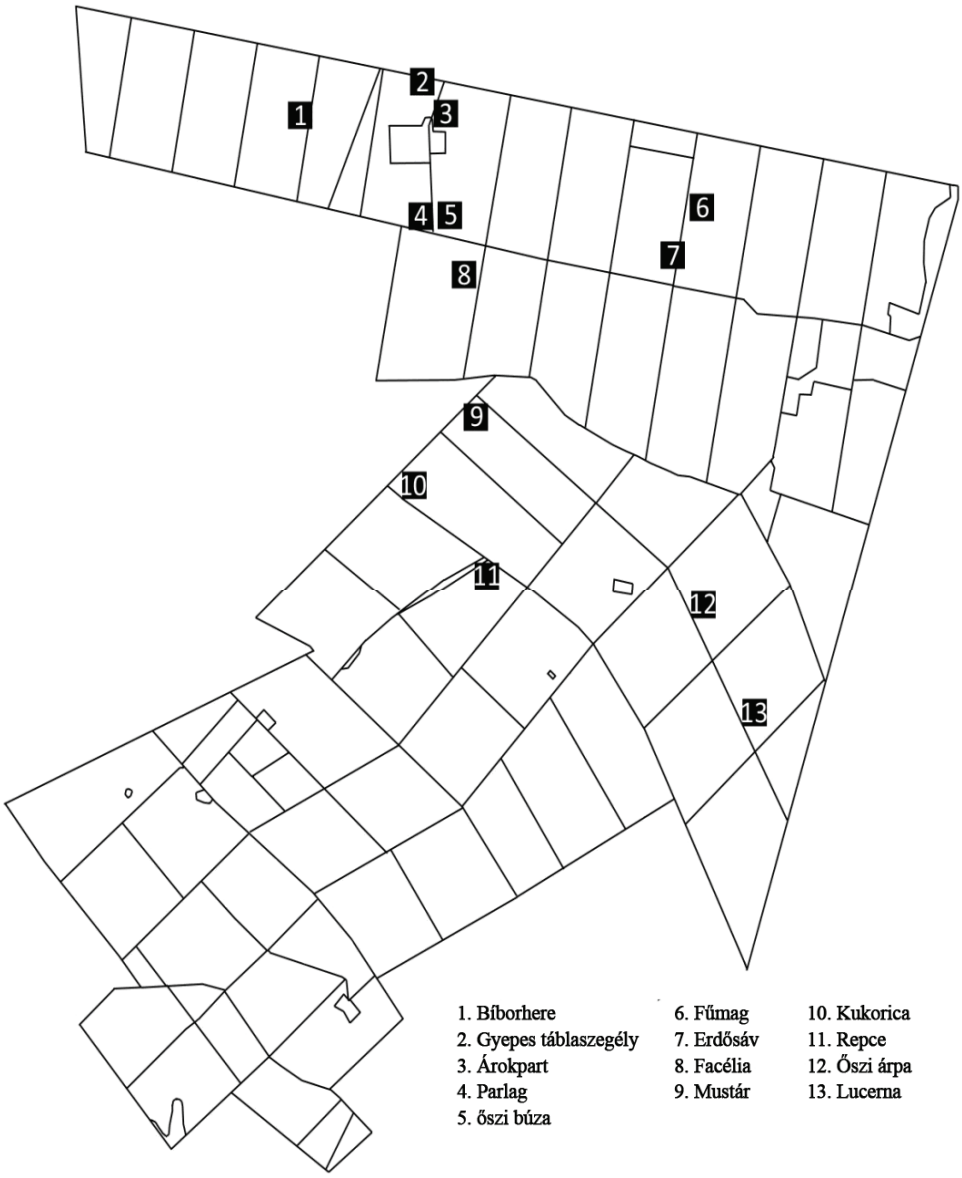
A vizsgálatokat a Mosoni-síkság déli határában fekvő, 3065 hektár kiterjedésű LAJTA Project területén végeztük. A régióban intenzív, nagyüzemi mezőgazdasági művelés folyik, a vetésszerkezet évről-évre változik (FARAGÓ, 2012). 2014-ben a szántóterületek nagysága 2810 ha volt, a vonalas élőhelyek hossza elérte 426201 métert. A termesztett növények időszakos változása miatt, a project munkatársai pontos vetésterület térképezést végeznek minden hónapban.

Vizsgálatainkat összesen 13 élőhely-típusban végeztük, amelyek az intenzifikáció mértéke szerint 3 nagyobb csoportot képeznek:

1. nagytáblás, intenzíven művelt kultúrák (kukorica, repce, őszi búza, őszi árpa, facélia, mustár);
2. extenzív nem vegyszerezett vetésterületek (bíborhere, fűmag és lucerna);
3. nem művelt élőhelyek (árokpart, erdősáv, parlag, gyepes táblaszegély)

2.2. Terepi felmérések

Az élőhelyenkénti ízeltlábú felméréseket úgynevezett BARBER-féle talajcsapdákkal végeztük, ezek elhelyezkedését a vizsgálati területen az **1. ábra** szemlélteti. Az alkalmazott csapdák 3 dl űrtartalmú, 8 cm szájátmérőjű műanyagpoharak voltak. Ölőfolyadékként 70%-os mono-etilén-glikol oldatot használtunk. Minden mintavételi helyen 5 méterenként 5-5 talajcsapda működött, a lehelyezett talajcsapdákból 304 szolgáltatott adatokat. A csapdák 2014. április 30. és augusztus 25. között működtek, két hetes intervallumokban. A gyűjtött ízeltlábú egyedeket taxon szintig határoztuk meg, majd szárítószekrényben szárítottuk 85-90 ℃-on, 24 órán keresztül, ezután következett a száraz biomassza mérése.



1. ábra: A Barber-féle talajcsapdák elhelyezkedése a LAJTA Project területén
Fig. 1: Placement of Barber-traps in the LAJTA Project

2.3. A kiértékelés módszerei

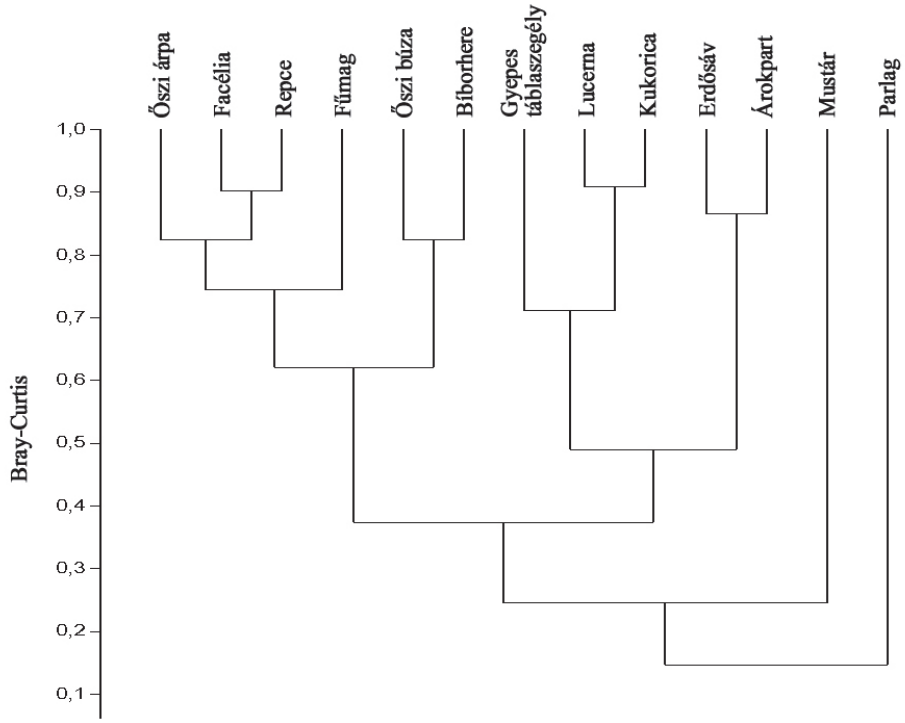
A statisztikai elemzésekhez páros t-tesztet, varianciaanalízist (ANOVA), a BRAY-CURTIS hasonlósági mérőszámon alapuló hierarchikus cluster-analízist, valamint a nem paraméteres elemzésekhez KRUSKAL-WALLIS tesztet alkalmaztam. A parametrikus próbák alkalmazhatóságának feltételeit minden esetben ellenőriztük. Az elemzéseket Past (HAMMER *et al.*, 1999) és SPSS Statistics 20.0 (SPSS, 2012) programcsomagokkal végeztük.

3. EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

A vizsgálat során 15 taxon 20314 egyedét határoztuk meg. A talajcsapdák tartalmának nagyobb részét (47,2%) a legyek (Diptera), a bogarak (Coleoptera – 28,31%) és a hártyásszárnyúak (Hymenoptera - 13,04%) rendjébe tartozó egyedek tették ki, míg a további taxonok kis

százalékban jelentek meg (Arachnoidea - 3,11%, Heteroptera - 1,92%, Isopoda - 1,59%, Dermatoptera - 1,51%, Diplopoda - 1,30%, Homoptera - 1,03%, Orthoptera - 0,42%, Lepidoptera - 0,27%, Collembola - 0,22%, Chilopoda - 0,01%, Mantodea - 0,004%).
A statisztikai elemzéseinkből kikerültek azok a taxonok, amelyek egyedszáma nem érte el az 5-öt az egyes mintavételi időpontokban. A Diptera rend kiugró értékei miatt szintén kikerült a statisztikai elemzésekből.

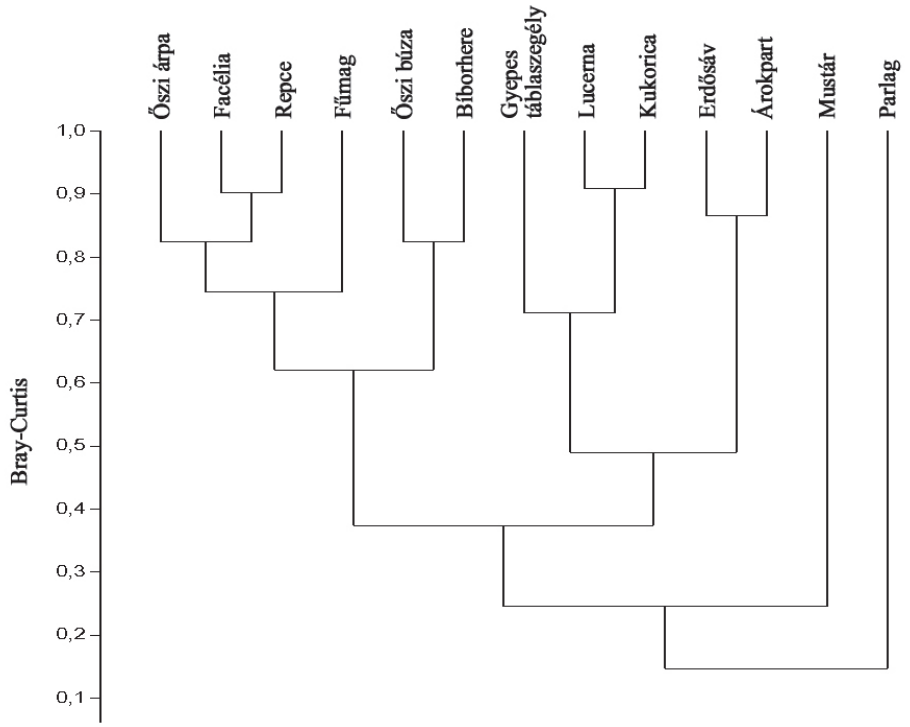
A művelt és nem művelt területek ízeltlábú faunájának különbözőségét a gyűjtött taxonok abundanciája és biomasszája alapján vizsgáltuk. A összes taxon egyedszáma alapján történő osztályozás során két csoport különült el egymástól (**2. ábra**). Megmutatkozik az intenzíven művelt területek elkülönülése az extenzív és nem művelt területektől. Kivételt képeznek azonban a fűmaggal és kukoricával vetett területek, előbbi az intenzívebb kultúrákhoz sorolódott, míg utóbbi az extenzív ill. nem művelt területekkel került egy csoportba. A varianciaanalízis szerint az egyedszám esetében a három élőhelycsoport szignifikánsan eltérnek egymástól (ANOVA, *df*=2; *F*=6,394; *p*<0,016). A nem művelt élőhelyek és a nagytáblás módon művelt területek között szignifikáns a különbség (páros t-teszt, *t*=2,272; *p*<0,039), míg a nem művelt és extenzív módon művelt területek (páros t-teszt, *t*=1,982; *p*<0,062), valamint a két művelési mód (páros t-teszt, *t*=0,757; *p*<0,462) között nem volt kimutatható eltérés az ízeltlábú abundancia alapján.



2. ábra: Az ízeltlábú táplálékbázis egyedszámának hierarchikus klaszteranalízis során kapott dendrogamja

Fig. 2: Dendrogram based on cluster analysis using Bray-Curtis index of similarity on the Arthropod number of individuals

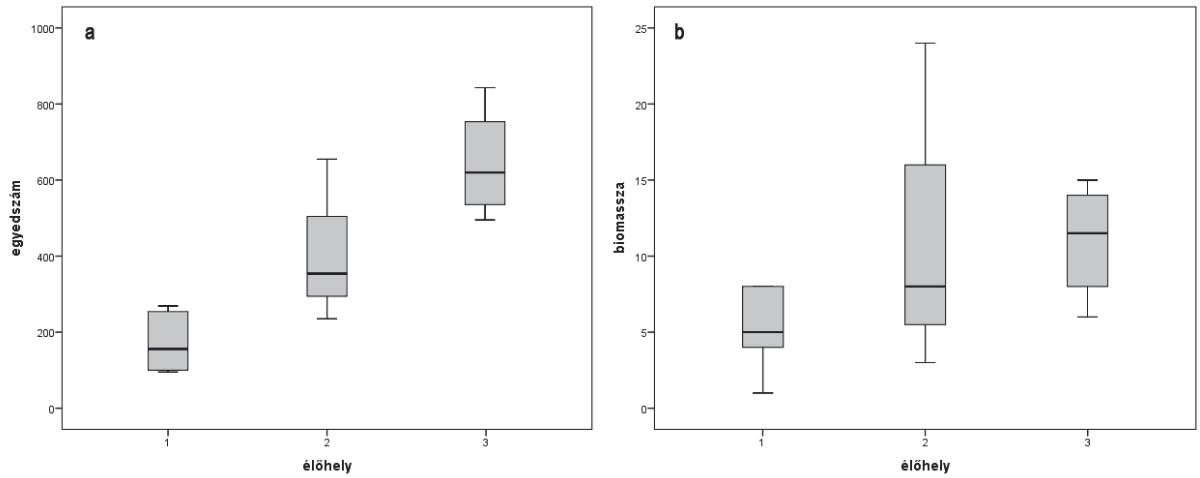
Az összes taxon biomasszája alapján osztályozva a mintavételi területeket, a parlag vált el legélesebben (**3. ábra**), a talajcsapda által gyűjtött ízeltlábúak biomasszája itt volt a legmagasabb. Az ízeltlábú biomassza alapján végzett hierarchikus elemzés során az intenzifikáció mértéke szerint kialakított élőhely csoportok nem mutattak határozott elkülönülést, illetve a varianciaanalízis sem mutatott szignifikáns különbséget közöttük (ANOVA, *df*=2; *F*=3,606; *p*<0,006).



3. ábra: Az ízeltlábú táplálékbázis biomasszájának hierarchikus klaszteranalízis során kapott dendrogamja

Fig 3.: Dendrogram based on cluster analysis using BRAY-CURTIS index of similarity on the Arthropod biomass

A hónapokra (május, június, július és augusztus) összesített adatok között szignifikáns eltérés volt megfigyelhető egyedszám (KRUSKAL-WALLIS teszt, H=8,935; p<0,029) valamint biomassza (KRUSKAL-WALLIS teszt, H=8,679, p<0,033) értékek alapján is. A szárnyasvadfajok táplálékaként fontos Coleoptera fajok egyedszáma szignifikánsan eltér a vizsgált élőhelycsoportoknál (ANOVA, df=2; F=11,787; p<0,003), a biomassza alapján végzett elemzés viszont nem mutatott eltérést (ANOVA, df=2; F=1,892; p<0,206) (**4. ábra**).



4. ábra: A Coleoptera egyedszám (a) és biomassza (b) eloszlása a különböző élőhelycsoportokban (1. intenzív, 2. extenzív, 3. nem művelt)

Fig. 4: Coleoptera numbers (a) and biomass (b) range of variation in differently managed habitat groups (1. intensive, 2. extensive, 3. unmanaged)

4. DISZKUSSZIÓ

A szárnyasvadfajok számára fontos tényező az Arthorpoda táplálékkínálat mennyisége és minősége (FARAGÓ, 1990). A szaporodási és fióka nevelési időszakban lényeges a táplálékforrás fehérjetartalma (HOLLAND *et al*., 2006, WILSON *et al*., 1999). A gyűjtött ízeltlábúak egyedszáma és biomassza tömegük különbözőséget mutattak az egyes mintavételi időpontok között. A májusi és júniusi mintákban az Arthropoda egyedszám és biomassza tömeg magasabb volt, amely azért fontos, mert a csibék táplálékát az első néhány hétben az egyes rovar csoportok teszik ki (FARAGÓ, 1990). A bogarak (Coleoptera) táplálékbázisban való szerepét külön vizsgáltuk, mivel a szárnyasvadfajok állati táplálékának nagyobb hányadát teszik ki (FARAGÓ, 1990). A vizsgált élőhely csoportok Coleoptera egyedszáma eltért egymástól, a bogarak mennyisége magasabb a kevesebb területet kitevő természetközeli, nem művelt élőhelyeken. Eredményeink egybevágnak azzal a megállapítással, hogy a vegyszeres kezelések a táblák belsejében fajszám- és egyedszám csökkenést eredményeznek (WAGNER & EDWARDS, 2001). A szántóföldek között elhelyezkedő gyepsávok, erdősávok táplálékot és menedéket nyújtanak az ízeltlábúak számára (SOTHERTON, 1984, PFIFFNER & LUKA, 2000) és így könnyedén átterjedhetnek a környező művelt területekre (TOPPING, 1999). A természetközeli élőhelyek megőrzésével és mozaikosabb tájszerkezet kialakításával hozzájárulhatunk a mezőgazdasági területek Arthropoda diverzitásának fenntartásához.

5. ÖSSZEGZÉS

A kutatás a mezőgazdasági területek ízeltlábú faunájának térbeli és időbeli változására irányult. Kimutattam, hogy az egyes élőhely-típusok ízeltlábú abundanciájában statisztikailag különbség van, de biomassza mennyiségükben ez nem mutatkozott meg. A nagytáblás művelésű, intenzív és a nem művelt élőhelyek Arthropoda egyedszáma nagymértékben különbözött viszont az extenzíven művelt, vegyszermentes táblák és a nem művelt területek ízeltlábú faunája nem tért el egymástól, amely arra enged következtetni, hogy ezek az élőhelyek számukra kedvező életfeltételeket nyújtanak. Az elemzés során az intenzív és extenzív művelés alatt álló területek között szignifikáns eltérést sem az ízeltlábú egyedszám, sem a biomassza alapján nem sikerült kimutatni.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom DR. FARAGÓ SÁNDORnak a kutatás feltételeinek biztosításáért, NÉMETH TAMÁS MÁRTONnak a terepi munkában nyújtott segítségért. Köszönöm DR. WINKLER DÁNIELnek a hasznos megjegyzéseket, javaslatokat és szakmai támogatását. A kutatás az AGRÁRKLÍMA.2 VKSZ_12-1-2013-0034 pályázati projekt támogatásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

ÁNGYÁN J., PODMANICZKY L., SZABÓ M. & VAJNÁNÉ M. A. (szerk.) (2001): *Az Érzékeny Természeti Területek (ÉTT) rendszere. Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről. „EU-training for Nature Conservation Officials”*. ELTE-TTK – SZIE-KGI – KöM-TvH – TEMPUS kiadás, Budapest-Gödöllő-Berlin-Madrid-Thessaloniki. 69 p.

ÁNGYÁN J., TARDY J. & VAJNÁNÉ-MADARASSY A. (szerk.) (2003): *Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai.* Mezőgazda kiadó, Budapest. 628 pp.

BÁLDI A., BATÁRY P. & ERDŐS S. (2005): Effects of grazing intensity on bird assemblages and populations of Hungarian grasslands. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **108**: 251–263. http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2005.02.006

BÁLDI A. & FARAGÓ S. (2007): Long-term changes of farmland game populations in a post-socialist country (Hungary). *Agriculture, Ecosystems and Environment,* **118:** 307–311. http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2006.05.021

BENTON, T. G. , BRYANT, D. M. , COLE L. & CRICK H. Q. P. (2004): Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades. *Journal of Applied Ecology* **39**: 673–687. http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00745.x

BRITSCHGI, A., SPAAR, R. & ARLETTEZ, R. (2006): Impact of grassland farming intensification on the breeding ecology of an indicator insectivorous passerine, the Whinchat *Saxicola rubetra*: Lessons for overall Alpine meadowland management. *Biological Conservation* **130**: 193–205. http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2005.12.013

CLOUGH, Y., KRUESS, A., KLEIJN, D. & TSCHARNTKE, T. (2005): Spider diversity in cereal fields: comparing factors et local, landscape and regional scales. *J. Biogeogr.* **32**: 2007–2014. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2699.2005.01367.x

DI GIULIO, M., EDWARDS, P. J. & MEISTER, E. (2001): Enhancing insect diversity in agricultural grasslands: the roles of management and landscape structure. *Journal of Applied Ecology* **38**: 310–319. http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00605.x

DONALD, P. F., PISANO, G., RAYMENT, M. D. & PAIN, D. J. (2002): The Common Agricultural Policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **89**: 167–182. http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(01)00244-4

FARAGÓ S. (1990): Vizsgálatok a szárnyasvad állati eredetű táplálékbázisáról mezőgazdasági környezetben Magyarországon. I. A szárnyasvad tápláléka, a táplálékbázis-vizsgálatok anyaga és módszere. *EFE Tud. Közl.* 1989 (2): 153–192.

FARAGÓ S. (1990): Vizsgálatok a szárnyasvad állati eredetű táplálékbázisáról mezőgazdasági környezetben Magyarországon II. Mosonszolnok (Kisalföld). *EFE Tud. Közl.* 1989 (2): 193–308.

FARAGÓ, S. (szerk.) (2012): *A* LAJTA *Project. Egy tartamos mezei vad és ökoszisztéma vizsgálat 20 éve.* Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron. 636 p.

GREGORY, R. D., VAN STRIEN, A., VORISEK, P., GMELIG MEYLING, A. W., NOBLE D. G., FOPPENS R. P.B. & GIBBONS, D. W. (2005): Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of Royal Society B* **360**: 269–288.

GOULSON, D., LYE, G. C. & DARVILL, B. (2008): Decline and conservation of bumblebees. *Annual Review of Entomology* **53**: 191–208. http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ento.53.103106.093454

HADDAD, N.M., HAARSTAD, J. & TILMAN, D. (2000): The effects of long-term nitrogen loading on grassland insect communities. *Oecologia* **124**: 73–84. http://dx.doi.org/10.1007/s004420050026

HAMMER, Ř., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. (2001) PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* **4**(1): 9 p.

HUNYADI K., BÉRES I. & KAZINCZI G. (szerk.) (2000): *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia.* Mezőgazda Kiadó, Budapest. 338-339,384-385,399 pp.

IRMLER U. (2003): The spatial and temporal pattern of carabid beetles on arable fields in northern Germany (Schleswig-Holstein) and their value as ecological indicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **98**: 141–151. http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00076-8

KEMP, W.P., HARVEY, S.J., O'NEILL, K.M. (1990): Patterns of vegetation and grasshopper community composition. *Oecologia* **83**: 299–308. http://dx.doi.org/10.1007/BF00317552

KLEIJN, D. & SUTHERLAND, W. J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology* **40**: 947–969. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2664.2003.00868.x

NEWTON, I. (2004): The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis* **146**: 579–600. http://dx.doi.org/10.1111/j.1474-919X.2004.00375.x

OUIN, A., AVIRON, S., DOVER, J. & BUREL, F. (2004): Complementation/supplementation of resources for butterflies in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **103**: 473–479. http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2003.11.003

PFIFFNER, L. & LUKA, H. (2003): Effects of low-input farming systems on carabids and epigeal spiders – a paired farm approach. *Basic and Applied Ecology* **4**: 117-127. http://dx.doi.org/10.1078/1439-1791-00121

SOTHERTON, N. W. (1984): The distribution and abundance of predatory arthropods overwintering on farmland. *Annals Applied Biology* **105**: 423-429. http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7348.1984.tb03068.x

SPSS (2012): SPSS Base 20.0. SPSS Incorporation, Chicago.

STOATE, C., BOATMAN, N. D., BORRALHO, R. J., RIO CARVALHO C., DE SNOO G. R. & EDEN P. (2001): Ecological impacts of arable intensification in Europe. *J. Environ. Management* **63:** 337–365. http://dx.doi.org/10.1006/jema.2001.0473

SZITÁR, K. & HORVÁTH, A. (2007): A mezőgazdaság intenzifikációja. In: HORVÁTH A. & SZITÁR K. (szerk.): *Hazai agrártájak természetközeli vegetációjának monitorozása. Miért monitorozzuk az agrártájak vegetációját?* MTA ÖBKI, Vácrátót. pp. 47–54.

TAYLOR, R.L., MAXWELL, B.D. & BOIK, R.J. (2006): Indirect effects of herbicides on bird food resources and beneficial arthropods. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **116**: 157–164. http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2006.01.012

TOPPING, C. J. (1999): An individual-based model for dispersive spiders in agroecosystems: simulations of the effects of landscape structure. *The Journal of Arachnology* **27**: 378–386.

VICKERY, J. A., TALLOWIN, J. R., FEBER, R. E., ASTERAKI, E. J., ATKINSON, P. W., FULLER, R. J. & BROWN, V. K. (2001): The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food rescources. *Journal of Applied Ecology* **38**: 647–664. http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00626.x

WAGNER, H. H. & EDWARDS, P. J. (2001): Quantifying habitat specificity to assess the contribution of a patch to species richness at a landscape scale. *Landscape Ecology* **16**: 121-131. http://dx.doi.org/10.1023/A:1011118007670

WILSON J. D., MORRIS A. J., ARROYO B. E., CLARK S. C. & BRADBURY R. B. (1999): A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **75**:13–30. http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00064-X

AZ EURÁZSIAI HÓD (*Castor fiber* LINNAEUS, 1758) ÉLŐHELYHASZNÁLATÁNAK VIZSGÁLATA A SZIGETKÖZBEN

Varju József & Jánoska Ferenc

Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet
Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar
H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky Endre utca 4.

ABSTRACT

VARJU J. & JÁNOSKA F.: INVESTIGATION ON HABITAT USE OF EURASIAN BEAVER (*Castor fiber* LINNAEUS, 1758) IN SZIGETKÖZ. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 365–371. http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.365
The main purpose of our research was to survey the habitat selection of the Eurasian beaver (*Castor fiber*) in the Szigetköz area. We appointed six sample areas along the riverbank and examined what differences can be observed in the composition of the vegetation in case of the riverbank section visited and not visited by the beaver. Comparing the diversity of the individual areas with the ratio of the trees chewed by beavers, we found a significant relationship between the presence of the beaver in the area and the diversity of the plant species (R^2=0,7833; p< 0,05).

KULCSSZAVAK: *Castor fiber*, élőhelyhasználat, biodiverzitás, Szigetköz, Mosoni-Duna
KEYWORDS: *Castor fiber*, habitat use, biodiversity, Szigetköz, Moson-Danube

1. BEVEZETÉS

Az eurázsiai hód őshonos, általánosan elterjedt lakója volt hazánknak. Sajnos a vízrendezések és a túlzott hasznosítás miatt állománya megfogyatkozott és a 19. század végén kipusztult (BOZSÉR, 2001). Az utolsó példányt 1854 februárjában lőtték Ács községhatárában. Néhány példány jelenlétéről még történtek feljegyzések 1856-ban Pozsony mellett, 1858-ban Ácsnál és 1865-ben Zimony közelében (BREHM, 1989).

Az 1980-as években vélhetőleg ausztriai telepítésekből leúszva újra megjelent a Szigetköz területén. Távolléte alatt a Szigetköz jelentős változásokon esett át. A 19. század végén a hajózás miatt, középvízi; majd kisvízi szabályozási munkálatokba kezdtek. A munkálatok során, kőszórásokkal szűkítették a medret, ezzel együtt teljesen lezárták a mellékágakat a főmedertől, a mellékágakat pedig keresztirányú zárásokkal felosztották (SZABÓ, 2002). A következő jelentős vízi beavatkozások az 1970-es évek végén kezdődő bős-nagymarosi vízlépcsőrendszer építési munkálatai voltak. Ennek során 1992-ben elterelték a Dunát az 1852-1811 folyamkilométer között. Ez jelentős vízveszteséget generált a Szigetköz tekintetében (SZABÓ, 2003). Azonban nemcsak a vízrendezés terén történtek jelentős változások. A 19. században a térség flóráját láperdők, mocsárrétek és ligeterdők tarkították. A szukcesszió első társulása a dárdás nádtippanos fűzláp (*Calamagrostio-Salicetum cinereae*) volt, amit a feltöltődő részeken mocsári páfrányos égerláp (*Thelypteridi-Alnetum*) váltott fel. A teljesen feltöltött szakaszon a mocsári sásos égerláp (*Carici acutiformis-Alnetum*) jelent meg, melyet ligeterdők váltottak fel: bokorfüzesek (*Salicetum triandrae*), puhafaligetek (*Salicetum albae-fragilis*), további szárazodással pedig keményfaligetek (*Fraxino*

pannonicae-Ulmetum). Napjainkban a bokorfüzesek és puhafaligetek helyén gyorsan növő nemesnyár (*Populus x. euramericana*) állományok, a keményfa ligeterdők (pl. *Scillo vindobonensis-Ulmetum*) helyén fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) vagy feketedió (*Juglans nigra*) ültetvények találhatók (SIMON, 1992).

Az újra megjelenő hód ebbe a jelentősen megváltozott ágrendszerbe tért vissza. Úgy tűnik, hogy folyamatosan növekvő állománya jól reagált a megváltozott körülményekre. Elsősorban a part menti erdők lágylombú fafajait kedveli (*Salix* spp*, Populus* spp*,* stb.). Táplálékszerzése során megpróbálja a fát a vízbe dönteni, hogy hozzáférjen a koronában lévő vékonyabb kéreghez illetve ágakhoz, amelyeket a törzsről leválasztva élelemraktárába szállít. A hód táplálékigénye napi kb. 0,08 kg növényi anyag egy testsúlykilogrammra viszonyítva, vagyis egy kifejlett egyed napi adagja kb. 1,2-2 kg. (nyárasban kb. 10 m^3/család/év) (STAVROVSKY, 1997). A kidöntött törzsek száma elsősorban attól függ, hogy abból elérhető legyen számára ez a táplálékmennyiség. A hód táplálkozásával kapcsolatban sajnos szűk hazai irodalom áll rendelkezésünkre. A Hanságba visszatelepített hódok (*Castor fiber*) élőhely- és táplálékválasztási szokásaival CZABÁN (2003), míg a Szigetközben a hód táplálékpreferenciájával PLACZER (2005) foglalkozott. SIMÓ (2008) a Rába völgyébe spontán visszatelepülő hódokat vizsgálta, míg ERDÉLYI (2009) a szigetközi hódállomány nagyságával foglalkozott. Hazánk másik jelentős hódpopulációjával rendelkező tájegységén, a Gemenc térségében DUDÁS (2000) a hód visszatelepítésével, BOZSÉR (2000) a hód lágyszárú fogyasztásával foglalkozott. A Dráván élő hódállományt BAJOMI (2011) vizsgálta.

A hód élőhely-használatával és táplálkozásával kapcsolatos tanulmányok szép számban fordulnak elő a külföldi szakirodalomban. FUSTEC *et al.* (2001) a Loire folyó mentén (2800 fkm) vizsgálta a hódok visszatelepülését 1974-1999 között, ahol azt találták, hogy a *Populus* spp. és a *Salix* spp. fajok jelenléte meghatározó volt a hód élőhely-választásában. HEIDECE & KLENNER-FRINGES (1992) Németországban vizsgálták a hódok élőhely-használatát mezőgazdasági területeken és azt találták, hogy a látogatások 75 %-a a parttól mért 20 méteres távolságon belül volt, míg LAANETU (1995) Észtországban azt vizsgálta, hogy a hódok milyen hatással bírnak az ottani élőhelyekre. JENKINS & BUSHER (1979) többdimenziós kontingencia táblázat segítségével elemezte a hódok táplálékválasztását.

A környező országokban - hazánkhoz hasonlóan - komoly gondokat jelent a hód tájalakító tevékenysége. A 6. nemzetközi hód szimpózium (Horvátország, Ivaniĉ-Grad 2012.) egyik fő kérdésköre is az volt, hogyan illeszthető be a jelenlegi (erősen megváltozott) erdő- és mezőgazdálkodási struktúrába az őshonos hód visszatelepülése. Vizsgálatunk célja az volt, hogy megismerjük a hód élőhely választási szokásait a Szigetközben.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

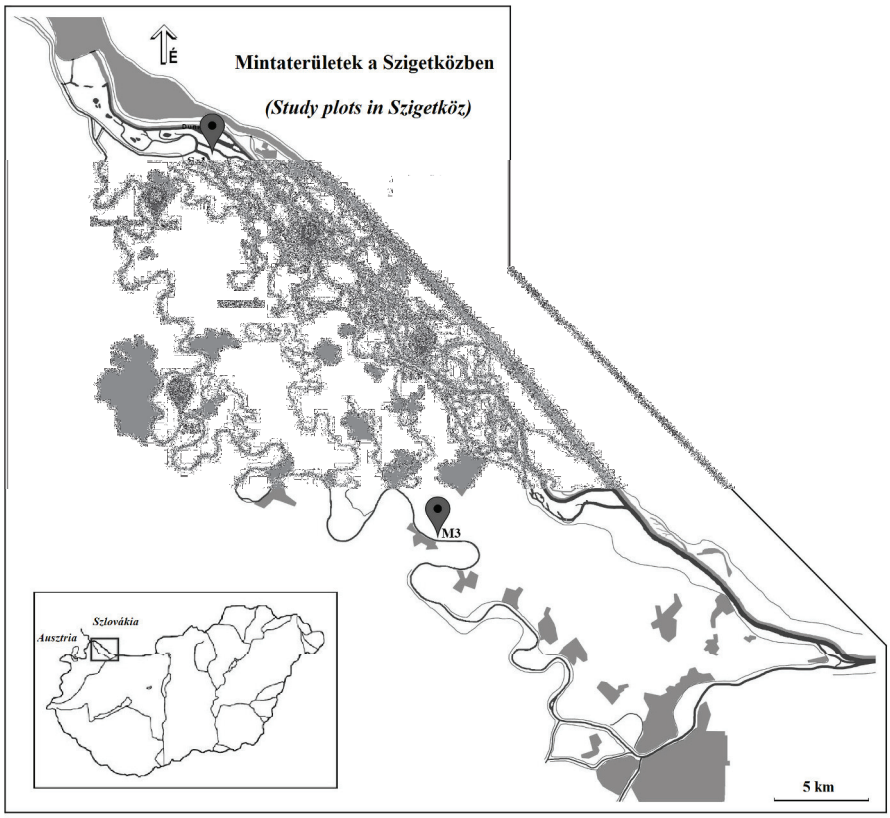
2.1. Kutatási terület

A vizsgált területen – nagyságából fakadóan (375 km^2) – mintaterületeket tűztünk ki (**1. ábra**). Kiválasztottunk 4 olyan partszakaszt, ahol bizonyosan feltételezhettük a hód jelenlétét, és 2 olyan területet, ahol eddig még nem találtunk jelenlétére utaló rágásokat. A mintaterületet az alábbi szempont alapján jelöltük ki:

- gazdaságilag fontos kultúra legyen,
- a mintaterület könnyen megközelíthető legyen,
- kizártuk annak lehetőségét, hogy a mintaterületet a hód egy másik folyószakaszról látogassa,
- a teljes Szigetköz területéről nyerjünk adatokat.

A mintaterületek a part mentén húzódnak, 50 méter hosszúak, 10 méter szélesek. Kitűzésük során NOLET & ROSELL (1998) állítását vettük alapul, miszerint: a hód leginkább a parttól számított 6 méteren belül táplálkozik.

- Mosoni-Duna 1: (továbbiakban M1), Dunakiliti és Feketeerdő települések között található, emberi zavarástól távol eső, hódok által látogatott terület. Faállomány: vastagrudas nemesnyáras (*Populus x. euramericana*)
- Mosoni-Duna 2: (továbbiakban M2), Máriakálnok településhez igen közel található, jellemző az emberi zavarás, hódok által nem látogatott terület. Faállomány: vékonyrudas nemesnyáras (*Populus x. euramericana*), törékeny fűz (*Salix fragilis)* eleggyel.
- Mosoni-Duna 3: (továbbiakban M3), Mecsér település után található, jellemző az emberi zavarás, hódok által látogatott terület. Faállomány: vékonyrudas nemesnyáras (*Populus x. euramericana*), törékeny fűz (*Salix fragilis)* eleggyel.
- Szigetközi ágrendszer 1: (továbbiakban Sz1), Dunakiliti és a Duna közötti terület egyik ágrésze, jellemző az emberi zavarás, hódok által látogatott terület. Faállomány: mandulalevelű bokorfüzes *(Polygono hydropiperi-Salicetum triandrae)* növénytársulás a part mentén
- Szigetközi ágrendszer 2: (továbbiakban Sz2), Cikolasziget és a Cikola kőhíd közé eső ágrész, jellemző az emberi zavarás, hódok által látogatott terület. Faállomány: vastagrudas nemesnyáras (*Populus x. euramericana*)
- Szigetközi ágrendszer 3: (továbbiakban Sz3), Dunaremete település közelében, a Dunaremetei hajóállomásnál lévő ágrész, jellemző az emberi zavarás, hódok által nem látogatott terület. Faállomány: vékonyrudas fehér nyáras (*Populus alba*), törékeny fűz (*Salix fragilis)* eleggyel.



1. ábra: Mintaterületek a Szigetközben
Figure 1: Study plots in the Szigetköz area

2.2 Terepi adatgyűjtés

Megvizsgáltuk, hogy a hód által látogatott és nem látogatott mintaterületeken mely növényfajok találhatóak meg nagy mennyiségben. Az állapotfelvételeket 2008 tavaszától folyamatosan végezzük. A tél kivételével minden aspektusban felkerestük a mintaterületeket és egy adatfeldolgozási munkalapon jelöltük a megtalált növények borítását (%-ban), szociabilitásukat és fenofázisukat. A borítás alapján a növényeket Abundancia-Dominancia (továbbiakban A-D érték) értékekbe soroltuk. Az A-D érték a növényállomány alapvető mennyiségi felvételezésére alkalmas, az egyedszám (abundancia) és borítás (dominancia) együttes értékeléséből becsült viszonyszám. Ehhez a BRAUN-BLANQUET (1964) skálát használtuk (**1. táblázat**).

1. táblázat: A-D értékek
Table 1: A-D values

A-D érték (A-D values)	**Borítás** (density) **%**
+	<1
1	1-5
2	5-25
3	25-50
4	50-75
5	75-100

Felvettük továbbá mintaterületeinken az ép és a megrágott fatörzsek számát is. Kapcsolatot kerestünk a diverzitás (SHANNON & WEAVER, 1949) és a megrágott törzsek száma között.

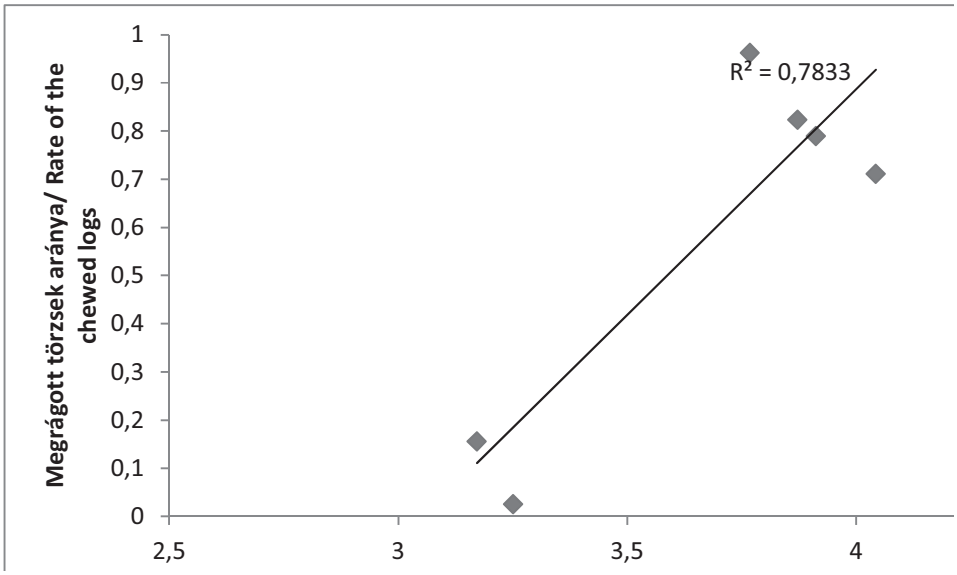
3. EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

A lágyszárú növényfajok A-D értékei alapján számolt *Shannon indexeket* a **2. táblázat** tartalmazza.

2. táblázat: A növényzet diverzitása és a megrágott törzsek aránya mintaterületenként
Table 2: Plant diversity (Shannon) and the rate of the chewed logs in the survey plots

Mintaterület (survey plots)	**M1**	**M2**	**M3**	**Sz1**	**Sz2**	**Sz3**
Növényzet diverzitása Plant diversity (Shannon)	4,043	3,172	3,872	3,912	3,768	3,251
Megrágott törzsek aránya (Rate of the chewed logs)	0,711	0,156	0,823	0,789	0,962	0,025

Megvizsgálva az adatokat kitűnik, hogy a hódok által nem látogatott mintaterületeken (M2, Sz3) alacsonyabb növénydiverzitást találtunk. WRIGHT (2002) tanulmányában hasonló eredményeket talált, mikor táj léptékben egy terület növényfaj gazdagságával és a kanadai hód (*Castor canadensis*) kapcsolatával foglalkozott. Hasonló eredményeket kapott STOHLGREN (1997), aki a Rocky Mountain Nemzeti Parkban vizsgálta a növénydiverzitást.
A mintaterületeinken felmért megrágott törzsek %-os aránya és növényzet diverzitása közötti összefüggést (**2. ábra**) vizsgálva azt találtuk, hogy az alacsonyabb növénydiverzitással rendelkező mintaterületeinken alacsonyabb arányban voltak megrágva a törzsek (R^2=0,7833 és p=0,019). A statisztikai vizsgálat alapján ez az összefüggés egy erős, pozitív, szignifikáns korrelációt mutat.



2. ábra: A növénydiverzitás és a megrágott törzsek arányának kapcsolata

Figure 2. Correlation between the plant diversity and the chewed logs rate

Ebből arra következtethetünk, hogy a hód élőhelyválasztása során jobban kedveli azokat a partszakaszokat, ahol nagy fajgazdaságot talál. Hasonló eredménnyel zárult BALODIS (1994) vizsgálata, aki a lettországi hódközösségek élőhelyhasználatát vizsgálta és KROJEROVÁ-PROKEŠOVÁ *et al.* (2010) tanulmánya, akik hódok hullatékát (n=97) vizsgálták Csehországban.

Az eurázsiai hód (*Castor fiber*) táplálékszerzése során csökkenti a biológiai sokféleséget (ROSELL *et al.,* 2005), mivel a számára legmegfelelőbb ásványi anyag tartalmú növényeket keresi (NOLET *et al.*, 1994). Szélsőséges esetekben meg tudja változtatni a növénytársulás összetételét úgy, hogy a számára kevésbé preferált növényfajok kerülnek túlsúlyba (DONKOR & FRYXELL, 1999), és miután túlzottan kiaknáz egy partszakaszt, továbbvándorol egy újabb területre (ROSELL *et al.*, 2005).

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Tisztelettel szeretnénk megköszönni DR. WINKLER DÁNIEL, DR. KOVÁCS GYULA, TARI TAMÁS, LIPPERT DÁNIEL, WEISZ JÓZSEF és az ÉSZAK-DUNÁNTÚLI KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI FELÜGYELŐSÉG segítségét.

Varju József publikációt megalapozó kutatása a TÁMOP 4.2.4.A/1-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése országos program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

IRODALOMJEGYZÉK

BAJOMI B. (2011): Az eurázsiai hód (*Castor fiber*) visszatelepítésének tapasztalatai Magyarországon, Kutatási jelentés, Duna-Dráva Nemzeti Park, Budapest

BALODIS, M. (1994): Beaver population of Latvia: history, development and management. In Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B 7-8, pp. 122–127.

BOZSÉR O. (2000): Az eurázsiai hód monitorozásának eredményei a faj gemenci visszatelepítését követően. TDK-dolgozat, Szent István Egyetem

BOZSÉR O. (2001): *Hódok az Óvilágban*. WWF füzetek 19. 22 p.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie, Springer Verlag, Wien

BREHM, A. (1989): *Az állatok világa*. ÁKV Maecenas, Budapest

CZABÁN D. (2003): A Hanságba visszatelepített hódok (*Castor fiber*) élőhely- és táplálékválasztási szokásai. ELTE-TTK, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Szakdolgozat.

DONKOR, N.T. & FRYXELL, J.M. (1999) Impact of beaver foraging on structure of lowland boreal forests of Algonquin Provincial Park, Ontario. *Forest Ecology and Management* **118**: 83–92. http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(98)00487-3

DUDÁS, M. (2002): Rekviem a tiszai hódokért. *Vadon*, **1**: 36-37

ERDÉLYI N. (2009): Az eurázsiai hód (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) szigetközi állományának vizsgálata. Szakdolgozat, NymE-EMK, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet, Sopron

FUSTEC, J., LODE, T., LE JACQUES, D. & CORMIER, J. (2001): Colonization, riparian habitat selection and home range size in a reintroduced population of European beavers in the Loire, *Freshwater Biology* **46**: 1361–1371. http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2427.2001.00756.x

HEIDECE, D. & KLENNER-FRINGES, B. (1992) Studie über die Habitatnutzung des Bibers in der Kulturlandschaft. In Materialen des 2. Internationalen Symposiums Semiaquatische Säugetiere, Martin-Luther-Universität, Halle, Saale, pp. 215-265.

JENKINS, S.H. & BUSHER. P.E. (1979): *Castor canadensis. Mammalian species* **120**: 1–8.

KROJEROVÁ-PROKEŠOVÁ, J., BARANČEKOVÁ, M., HAMŠIKOVÁ, L. & VOREL, A. (2010): Feeding habits of reintroduced Eurasian beaver: spatial and seasonal variation in the use of food resources. *Journal of Zoology* **281**: 183–193. http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.2010.00695.x

LAANETU, N. (1995): The status of European beaver (*Castor fiber L.* 1758) population in Estonia and its influence on habitats. In: Proceedings of the 3. Nordic Beaver Symposium, Finnish Game and Fisheries Research Institute, Helsinki

NOLET, B. A. & ROSELL, F. (1998): Comeback of the beaver (*Castor fiber*): an overview of old and new conservation problems. *Biological Conservation* **83**(2): 165–171. http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207(97)00066-9

NOLET, B.A., HOEKSTRA, A. & OTTENHEIM, M.M. (1994) Selective foraging on woody species by the beaver *Castor fiber*, and its impact on a riparian willow forest. *Biological Conservation* **70**: 117–128. http://dx.doi.org/10.1016/0006-3207(94)90279-8

PLACZER G. (2005): Az eurázsiai hód (*Castor fiber L.*) a Szigetközben, különös tekintettel a Mosoni-Dunára. Szakdolgozat, NymE-EMK, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet, Sopron

ROSELL, F., BOZSÉR, O., COLLEN, P. & PARKER, H. (2005): Ecological impact of beavers Castor fiber and Castor canadensis and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review* **35** (3–4): 248–276. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2907.2005.00067.x

SHANNON, C.E. & WEAVER, W. (1949) The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana

SIMÓ R. (2008): Az eurázsiai hód (*Castor fiber L.*) spontán visszatelepülése a Rába völgyébe. Szakdolgozat, NymE-EMK, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet, Sopron

SIMON T. (1992): A Szigetköz növénytársulásai és azok természetessége. *Természetvédelmi Közlemények* **2:** 43–55.

STAVROVSKY, D. (1997): Beaver's activities influence on the environment conditions. In Proceedings of the 1. European Beaver Symposium, Bratislava

STOHLGREN, T. J. (1997): Landscape analysis of plant diversity. *Landscape Ecology* **12:** 155–170. http://dx.doi.org/10.1023/A:1007986502230

SZABÓ M. (2002): Vízrendezések, folyószabályozások és hatásaik a Szigetközben. In: FÜLEKY GY. (szerk.): A táj változásai a Kárpát-medencében. Gödöllő, pp. 66–73

SZABÓ M. (2003): A Duna környezetformáló szerepe a Szigetközben. In: FRISNYÁK S. & TÓTH J. (szerk.): A Dunántúl és a Kisalföld történeti földrajza, Nyíregyháza – Pécs, pp. 119–125

WRIGHT, J., P. (2002): An Ecosystem Engineer, the Beaver, Increases Species Richness at the Landscape Scale. *Oecologia* **132**(1): 96–101. http://dx.doi.org/10.1007/s00442-002-0929-1

CONFIGURATION OF BURROW SITES OF YELLOW-NECKED FIELD MOUSE (*Apodemus flavicollis argyropuli*) IN FIELD CROP BIOTOPES IN IRAQI-KURDISTAN

Amin Abdo Khedher

Department of Forestry, College of Agriculture, University of Dohuk, Iraqi-Kurdistan

ABSTRACT

AMIN A. KHEDHER.: CONFIGURATION OF BURROW SITES OF YELLOW-NECKED FIELD MOUSE (*Apodemus flavicollis argyropuli*) IN FIELD CROP BIOTOPES IN IRAQI-KURDISTAN. *Hungarian Small Game Bulletin* **12**: 373–382.
http://dx.doi.org/10.17243/mavk.2014.373

The aim of this study was to determine the relationship between the configuration of burrow sites with some edaphic factors and the plane shape of the tunnels. Divergent and straight lines digging direction were found in studied areas. Oblong and triangle plane shape were distinguished. The results has cleared that configuration of burrow sites has bigger influence on the plane shape of the tunnels than the other studied features. On the other hand, burrows were found only on the transition, upper slope and lower slope sites; while they were completely missing on the upper and lower plane sites. We found that digging system of burrows follows the shape of main cracks. The study showed that general slope % and direction of digging had no effect on plane shape. In addition, soil texture, especially the co-existence of silt with clay, played a higher role than the studied edaphic factors.

KEY WORDS: yellow-necked field mouse, tunnels, soil, topography

1. INTRODUCTION

Yellow-necked field mouse (*Apodemus flavicollis argyropuli* Ellerman and Morison Scott, 1951) is one of the biotic factors of agrobiotopes, which accomplish the agrobiocenosis (Hatt, 1959).

Biotic and abiotic ecological factors have certain interrelationships, which connect them with each other. In addition, there are biocenosis connections where the agro-ecosystem controls and regulates their activities and interactions (CORBET & HILL, 1991; KADIM, 1994; BUCKLE & SMITH, 1996; BOLEN & ROBINSON, 2003). Each biotope has its own biocenosis, which cannot be isolated from it. Each biocenosis will differ from the other in their numbers and types according to their habitats. Connections between fossorial animals and their habitats are based on their life requirements, type of biological activities, species behavior and genetic factors as well (PETZSH, 1973; KOZAKIEWICZ, 1976; JOLSVAY *et al*., 1977).

Intraspecific interactions as mating, littering, as well as they find a good shelter for concealing from their enemies underground in their wavy tunnels (interspecific interactions) have a great importance (MONTGOMERY, 1979). Consequently, the animal has to dig down into the soil to make underground passages to achieve its requirements safely (TOMAN *et al*., 1981). Tunnel digging system depends upon the following points: (i) effectiveness of digging tool (the paws); (ii) soil type and its chemical and physical properties; (iii) instinctive behavior of burrowing animal, and how to search loose horizons in the soil.

Abiotic factors, especially climatic factors such as temperature, light, wind, and humidity, play a large role in building up tunnel system. Cracks, which appears as a result of drought, expose the inner sides of soil profile to the sun and air causing deeper and wider cracks, so with the help of different types of erosion the cracks are filled with organic matter and topsoil, which has already high organic matter content. Furthermore, anthropogen activity plays a large role in filling the cracks. The operation will change some soil features, looses it and make it easily to dig. The burrowing animal will follow the loose horizons of a soil for making his tunnels (TOHME & TOHME, 1985). Digging performance of an animal depends upon soil properties and animal digging ability and activity (SZÉKY, 1983).

Their damages and co-existence with other species in agricultural biotopes were the motivation of this study. The aim of the study was to find the relationship between burrow site configuration and the plane shape of the tunnels. Further goal was to find relationship between certain soil properties (type of soil, CaCO3 %, organic matter %, bulk density g/am^3, particle density g/cm^3, porosity %, slope %) and the plane shape of the tunnels.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Study area

Five regions of agricultural biotopes were selected namely Sumail, Girshin, Faishkhabour, Engineering college fields and Shawis.

2.2. Field survey

Selection of burrows

A donum with a high animal population was choosed within a hectare of each region. Random selection of five active burrows were taken place within a selected donum.

Collection of data

After fixing the site of the burrows, descriptive features of the soil surface around the burrows were determined, especially the configuration of the land (JALIL, 1987).

Five categories were established for the configuration of the land within selected biotopes (**Fig. 1**):

a – upper plane site
b – transition site
c – upper slope site
d – lower slope site
e – lower plane site

Land slope was determined between selected burrows. Subsoil structure of the tunnels were also determined. Tunnel digging systems were focused concretely, on which sketches were made (**Table 2**). The plane shape of all tunnels for each burrow registered on a sheet, which was supposed according to tunnel digging system as: *a* – oblong and *b* – triangle.

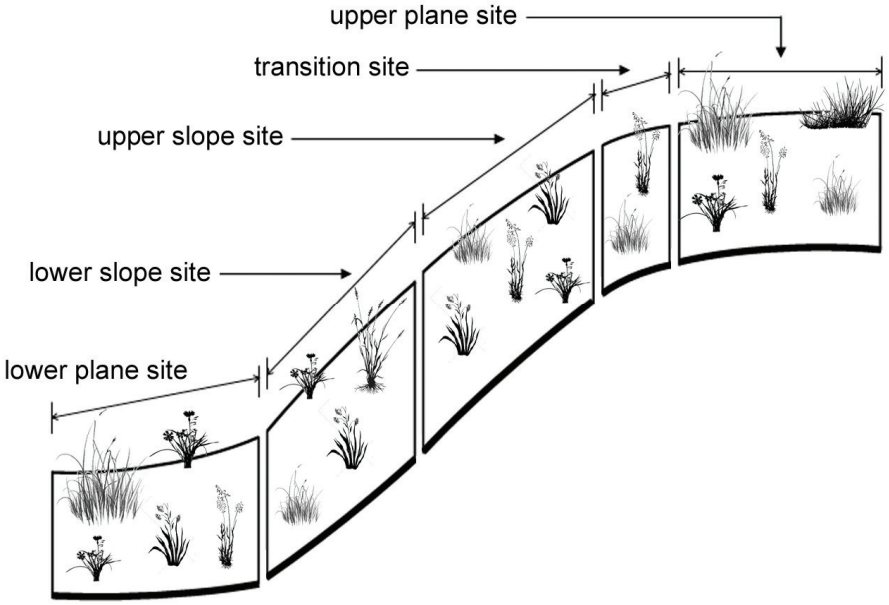


Figure 1: Configuration categories of burrow sites

2.3. Data analysis

We focused on the plane shape of tunnels as dependent variable, and other soil characteristics (organic matter %, $CaCO_3$%, bulk density g/m^3, particle density g/am^3, porosity %, type of soil, slope % and the direction of digging tunnels) as independent variables. Analysis of variance and Duncan Multiple Range Test were used to show the effect of direction and location on the frequency of tunnel direction.

From a statistical point of view we used plane shape of digging system as dependent variable, which was assumed as qualitative or dummy variable. The qualitative variable indicates the presence or absence of the attribute. So to quantify the identified attribute, we had to give values of (1) and (0), where (0) indicates the absence while (1) indicates the presence of an attribute. Sketches and tables were also used in order to extract some relationship (**Table 3**).

3. RESULTS AND DISCUSSION

Burrows were found only on the transition, the upper slope and the lower slope lower. On the other hand, they were completely missing on the upper and lower plane sites, because of the absence of essential cracks. The digging system of burrows follows the shape of main cracks, especially in dry season, because of the external effects on the features of crack inner soil, which were caused by wind and water erosion, movements of animals or anthropogenic activities. These activities bring light organic matter and topsoil from surrounding areas to the cracks, which will be mixed with the inner soil. This phenomenon will change soil features in a way that makes easier for burrowing animals to dig.

All the burrows on the transition site had a plane shape of oblong because the cracks here move in a parallel way with the line of the transition site.

In the upper slope and lower slope sites the cracks were branched in different ways, and the digging system always took an inclined shape (y) in the upper slope sites and vertical (Y) in the lower slope sites, which makes the plane shape to be a triangle (**Fig. 2**).

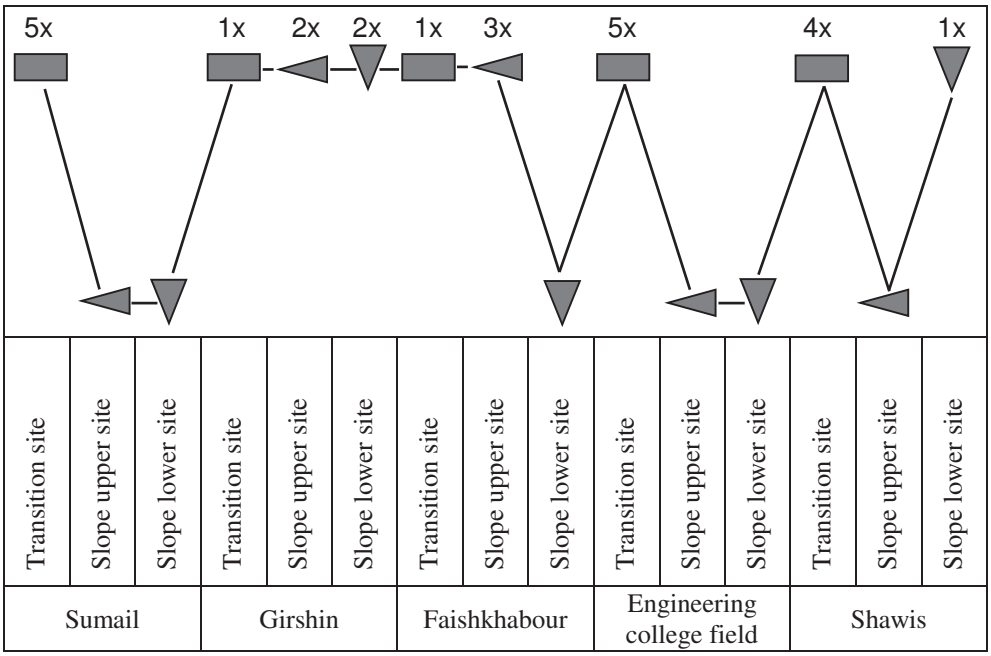


Figure 2: Plane shape and frequency of burrows on different soil surfaces within studied specimens

shape of burrows in transition site; shape of burrows slope upper site; shape of burrows in slope lower site; nX – frequency of burrows

In Sumail region all plane shapes were oblong because of their existence parallel with (BRC) fence located between field crops and vegetables and forms longitudinal cracks in dry seasons and makes the digging system to take a shape of oblong, **Table 1** shows that Sumail, engineering fields and Shawis are dominated with oblong plane shape, while Girshin and Faishkhabour are dominated by burrows of triangle plane shape.

Digging direction lines were straight or divergent, some of them were refracted, branched, zigzagged or curved to different directions (N, NE, NW, E, W, S, SE and SW), **Table 2**.

Presence and absence of oblong or triangle plane shapes are well obvious in **Table 3** and **Fig. 2.** 68% of burrows were found on transition sites, 20% on upper slope site and 12% on lower slope sites.

Table 1: Plane shapes of tunnel systems against slope, soil texture and other soil properties for studied burrows

Regions	Burrow No.	Soil texture	Plane shpe of overall tunnels	Slope %	Soil properties				
					Organic matter %	$CaCO_3$ %	Bulk density g/cm^3	Particle density g/cm^3	Porisity %
Sumail	I.	Clay loamy	Ob.	40	2.77	19.5	1.4	2.5	44.0
	II.	Silty clay loamy	Ob.	35	3.50	17.5	1.2	2.6	53.8
	III.	Silty clay	Ob.	22	2.64	17.0	1.3	2.6	50.0
	IV.	Clay silty	Ob.	26	2.87	17.5	1.4	2.5	44.0
	V.	Clay	Ob.	15	3.02	18.5	1.4	2.4	41.6
Girshin	I.	Clay	Ob.	35	2.52	32.0	1.6	2.4	33.3
	II.	Clay	Tr.	25	3.21	30.0	1.4	2.5	44.0
	III.	Clay	Tr.	31	3.55	29.0	1.6	2.5	36.0
	IV.	Clay loamy	Tr.	31	3.86	28.5	1.6	2.5	36.0
	V.	Clay	Tr.	15	3.51	28.5	1.5	2.6	42.3
Faishkhabour	I.	Sandy clay loamy	Ob.	35	0.81	28.0	1.5	2.6	42.3
	II.	Sandy clay loamy	Ob.	38	0.89	29.0	1.6	2.6	38.4
	III.	Sandy loamy	Tr.	30	0.93	28.0	1.4	2.6	46.1
	IV.	Sandy clay	Tr.	45	1.30	27.0	1.6	2.5	36.0
	V.	Sandy loamy	Tr.	50	0.81	27.5	1.0	2.6	46.0
Engineering college fields	I.	Clay loamy	Ob.	24	2.34	38.5	1.4	2.6	46.1
	II.	Silty clay	Ob.	23	2.88	38.5	1.5	2.6	42.3
	III.	Silty clay	Ob.	32	3.01	37.5	1.6	2.6	38.4
	IV.	Silty clay	Ob.	22	2.36	37.5	1.3	2.5	48.0
	V.	Clay silty	Ob.	45	2.88	37.0	1.3	2.6	50.0
Shawis	I.	Clay	Ob.	34	3.63	34.0	1.4	2.5	44.0
	II.	Clay	Ob.	25	2.19	35.0	1.4	2.5	44.0
	III.	Clay	Ob.	47	1.77	34.5	1.6	2.5	36.0
	IV.	Clay	Ob.	43	2.58	33.5	1.5	2.5	40.0
	V.	Clay	Tr.	30	2.14	36.0	1.5	2.6	42.3

Ob. – oblong; Tr. – triangle

Table 2: Plane shapes of tunnel systems against digging direction of tunnels

Studied regions	Burrow No.	Description of digging direction	Plane shape of digging system
Sumail	I.	- Divergent lines to NE. almost E. and SE. almost E.	Ob.
	II.	- Straight line to NE. then curved to SE.	Ob.
	III.	- Straight line to SE., almost E.	Ob.
	IV.	- Straight line to NE., almost E., refracted suddenly to SE., almost S.	Ob.
	V.	- Straight line to NE., almost E.	Ob.
Girshin	I.	- Straight line to E., refracted with an obtuse angle to NW.	Ob.
	II.	- Straight line to SE., sharply refracted to NE.	Tr.
	III.	- Divergent lines to W. and N.	Tr.
	IV.	- Straight line to E., then branched to NE. and SE.	Tr.
	V.	- Straight line to E., then branched to NE. and SE.	Tr.
Faishkhabour	I.	- Straight line to NE., almost N., then branched to NW. and SW.	Ob.
	II.	- Straight line to NW. zigzags to SW., then to NW.	Ob.
	III.	- Straight line to SW. branched to W.	Tr.
	IV.	- Straight line to NW. branched to NW. and SW., then zigzags to NW. and ended with W.	Tr.
	V.	- Straight line to W. sharply refracted to SW., ended to two branches.	Tr.
Engineering college fields	I.	- Divergent lines to opposite directions NE. and SE.	Ob.
	II.	- Divergent lines to SW. and NW.	Ob.
	III.	- Divergent lines to NW. and NE.	Ob.
	IV.	- Divergent lines to S. and W.	Ob.
	V.	- Divergent lines to NE. and NW.	Ob.
Shawis	I.	- Straight line to NW.	Ob.
	II.	- Divergent lines to SE. and NW., refracted to NW. too and ended with two branches.	Ob.
	III.	- Straight line to NE.	Ob.
	IV.	- Divergent lines to SE., curved rightly to NE. and refracted to NW., but on other side takes SW. direction.	Ob.
	V.	- Divergent lines to SW. almost S. and NW.	Tr.

Abbr.: Ob. – oblong; Tr. – triangle

By observing the results of studied features in **Table 1** and rearranging them upwards in **Table 4**, we can see that in Sumail and Engineering college fields the plane shape was not affected by increasing or decreasing values of organic matter, CaCO3, bulk density, particle density and porosity, which could be attributed to the looseness and soil water content, while in other regions (Girshin, Faishkhabour and Shawis) we experienced different pattern.

Table 3: Presence-absence of burrows in the different sites

Regions of study	Sumail			Girshin			Faishkhabour			Engineering college field			Shawis		
Site of digging burrows	Transition site	Slope upper site	Slope lower site	Transition site	Slope upper site	Slope lower site	Transition site	Slope upper site	Slope lower site	Transition site	Slope upper site	Slope lower site	Transition site	Slope upper site	Slope lower site
Burrow No. I.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Burrow No. II.	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Burrow No. III.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Burrow No. IV.	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Burrow No. V.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1

Table 4: Re-arranging the values of studied features upwards against the plane shapes of tunnel systems for studied areas.

Regions of study	Sumail	Girshin	Faishkhabour	Engineeing college fields	Shawis
Organic matter %	3.50 ob.	3.86 Tr.	1.30 Tr.	3.01 Ob.	3.63 Ob.
	3.02 Ob.	3.55 Tr.	0.93 Tr.	2.88 Ob.	2.58 Ob.
	2.87 Ob.	3.51 Tr.	0.89 Ob.	2.88 Ob.	2.19 Ob.
	2.77 Ob.	3.21 Tr.	0.81 Ob.	2.36 Ob.	2.14 Tr.
	2.64 Ob.	2.52 Ob.	0.81 Tr.	2.34 Ob.	1.77 Ob.
CaCO3 %	19.5 Ob.	32.0 Ob.	29.0 Ob.	38.5 Ob.	36.0 Tr.
	18.5 Ob.	30.0 Tr.	28.0 Ob.	38.5 Ob.	35.0 Ob.
	17.5 Ob.	29.0 Tr.	28.0 Tr.	37.5 Ob.	34.5 Ob.
	17.5 Ob.	28.5 Tr.	27.5 Tr.	37.5 Ob.	34.0 Ob.
	17.0 Ob.	28.5 Tr.	27.0 Tr.	37.0 Ob.	33.5 Ob.
Bulk density g/cm^3	1.4 Ob.	1.6 Ob.	1.6 Ob.	1.6 Ob.	1.6 Ob.
	1.4 Ob.	1.6 Tr.	1.6 Tr.	1.5 Ob.	1.5 Tr.
	1.4 Ob.	1.6 Tr.	1.5 Ob.	1.4 Ob.	1.5 Ob.
	1.3 Ob.	1.5 Tr.	1.4 Tr.	1.3 Ob.	1.4 Ob.
	1.2 Ob.	1.4 Tr.	1.0 Tr.	1.3 Ob.	1.4 Ob.
Particle density g/cm^3	2.6 Ob.	2.6 Tr.	2.6 Ob.	2.6 Ob.	2.6 Tr.
	2.6 Ob.	2.5 Tr.	2.6 Ob.	2.6 Ob.	2.5 Ob.
	2.5 Ob.	2.5 Tr.	2.6 Tr.	2.6 Ob.	2.5 Ob.
	2.5 Ob.	2.5 Tr.	2.6 Tr.	2.6 Ob.	2.5 Ob.
	2.4 Ob.	2.4 Ob.	2.5 Tr.	2.5 Ob.	2.5 Ob.
Porisity %	53.8 Ob.	44.0 Tr.	46.1 Tr.	50.0 Ob.	44.0 Ob.
	50.0 Ob.	42.3 Tr.	46.1 Tr.	48.0 Ob	44.0 Ob.
	44.0 Ob.	36.0 Tr.	42.3 Ob.	46.1 Ob.	42.3 Tr.
	44.0 Ob.	36.0 Tr.	38.4 Ob.	42.3 Ob.	40.0 Ob.
	41.6 Ob.	33.3 Ob.	36.0 Tr.	38.4 Ob.	36.0 Ob.

Abbr. Ob. – oblong; Tr. – triangle.

No relationship was found between the slope and plane shape, neither between the direction of digging and plane shape of tunnels. While soil texture showed different influences

on the same site, a general conclsion cannot be drawn. Silty soils or soils in which silt plays an important role motive the soil to form row cracks as a result of drought and high temperature, which makes the tunnel system to take a shape of oblong and reduces the branching of tunnels.

Soil texture has therefore a big influence on forming a plane shape of tunnels, especially the presence of silt with clay (**Table 5**).

Table 5: The frequency of plane shape of tunnel systems for each type of soil in studied area

Soil texture	Plane shape	
	Oblong	Triangle
1- Clay	6	4
2- Clay leamy	2	1
3- Clay silty	2	-
1- Silty clay	4	-
2- silty clay loamy	1	-
1- Sandy loamy	-	2
2- sandy clay loamy	2	1

Table 6 shows the significance of directions, locations and the interaction between directions and locations.

Table 6: Analysis of variance, effect of the direction and location on direction frequency of tunnels

S.O.V	D.F.	Anovass	Mean square	F cal.	F. Tab	Significance
Directions	7	27.7950	3.9707	11.19	0.0001	**
Locations	4	4.3800	1.0950	3.08	0.0177	*
Direction & locations	28	28.1800	1.0064	2.84	0.0001	**

Number of observation = 200; ** significant at 0.01 probability level; * significant at 0.05 probability level.

Table 7 shows Duncan's test for the effect of direction in all locations on the mean frequency of tunnel direction.

Table 7: Effect of direction on the mean frequency of tunnels direction (Duncan's test, all locations)

Characters	**Direction**							
	NW	**N**	**NE**	**E**	**SE**	**S**	**SW**	**W**
Frequency of tunnel direction	1.04 a	0.04 b	0.72 a	0.20 b	0.68 a	0.04 b	0.72 a	0.04 B

Table 8 shows Duncan's test for the effect of all direction locations on the mean frequency of tunnel direction. There was no significant differences between Fasihkhabor and Engineering College Fields, also there was no significantly between Sumail, Girshin and Shawis locations, which can be explained by the soil texture.

Table 8: Effect of location on mean frequency of tunnel directions (Duncan's test)

Character	Location				
	Sumail	Girshin	Faishkhabour	Engineering College Fields	Shawis
Frequency of tunnel direction	0.375 b	0.40 b	0.45 ab	0.70 a	0.25 b

No significant differences were found between locations and main directions (N, E, S, W), while secondary directions showed different relationships with the locations, which can be attributed to the effect of soil texture and soil water content (**Table 9**).

Table 9: Interaction effect of the direction and location on the mean frequency of tunnel directions

Directions	Locations				
	Sumail	Girshin	Faishkhabour	Engineering College Fields	Shawis
NW	0.20 e.f	0.40 d.f	2.00 a	1.80 a.b	0.80 c.f
N	0.20 e.f	0.00 f	0.00 f	0.00 f	0.00 f
NE	1.00 b.e	1.00 b.e	0.00 f	1.40 a.c	0.20 e.f
E	0.40 d.f	0.60 c.f	0.00 f	0.00 f	0.00 f
SE	1.20 a.d	0.40 d.f	0.20 e.f	1.00 b.e	0.60 c.f
S	0.00 f	0.20 e.f	0.00 f	0.00 f	0.00 f
SW	0.00 f	0.60 c.f	1.40 a.c	1.20 a.d	0.40 d.f
W	0.00 f	0.00 f	0.00 f	0.20 e.f	0.00 f

Averages with the same letter are not significantly different

REFERENCES

ALHUB, J.A. (1987): Agricultural Rodents, Their Damages and Control, General Body of Training and Agricultural Extension. Publishing Press, 31–32 (in Arabic).

BOLEN E.G. & ROBINSON W.L. (2003): *Wildlife Ecology and Management*. Fifth edition, Prentice Hall, Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, New Jersey, 634 p.

BUCKLE A.P. & SMITH R.H. (1996): Rodents Pests and their Control. CAB International. 45–47.

CORBET G.B. & HILL, J.E. (1991): *A world list of Mammalian species*. British Museum (Natural History), London. 226 p.

HATT, R.T. (1959): *The Mammals of Iraq*. Miscellaneous publications, Museum of Zoology, University of Michigan, No. 106: 84–85.

JOLSVAY A., STEINMANN H. & SZILY E. (1977): *A magyar állatvilag szótára.* Natura Kiadó, Budapest, 357 p.

KADIM, A.H. (1994): Controlling of Rodents, Science Encyclopedia 17, Freedom Publishing Press, 40–44. (in Arabic).

KOZAKIEWICZ, M. (1976): Migratory Tendencies in Population of Bank Voles and Description of Migrants. *Acta Theriologica* **21**: 321–338. http://dx.doi.org/10.4098/AT.arch.76-32

MONTGOMERY, W.I. (1979): An examination of interspecific, sexual and individual biases affecting rodent captures in Longworth traps. *Acta Theriologica* **24**(3): 35–45. http://dx.doi.org/10.4098/AT.arch.79-4

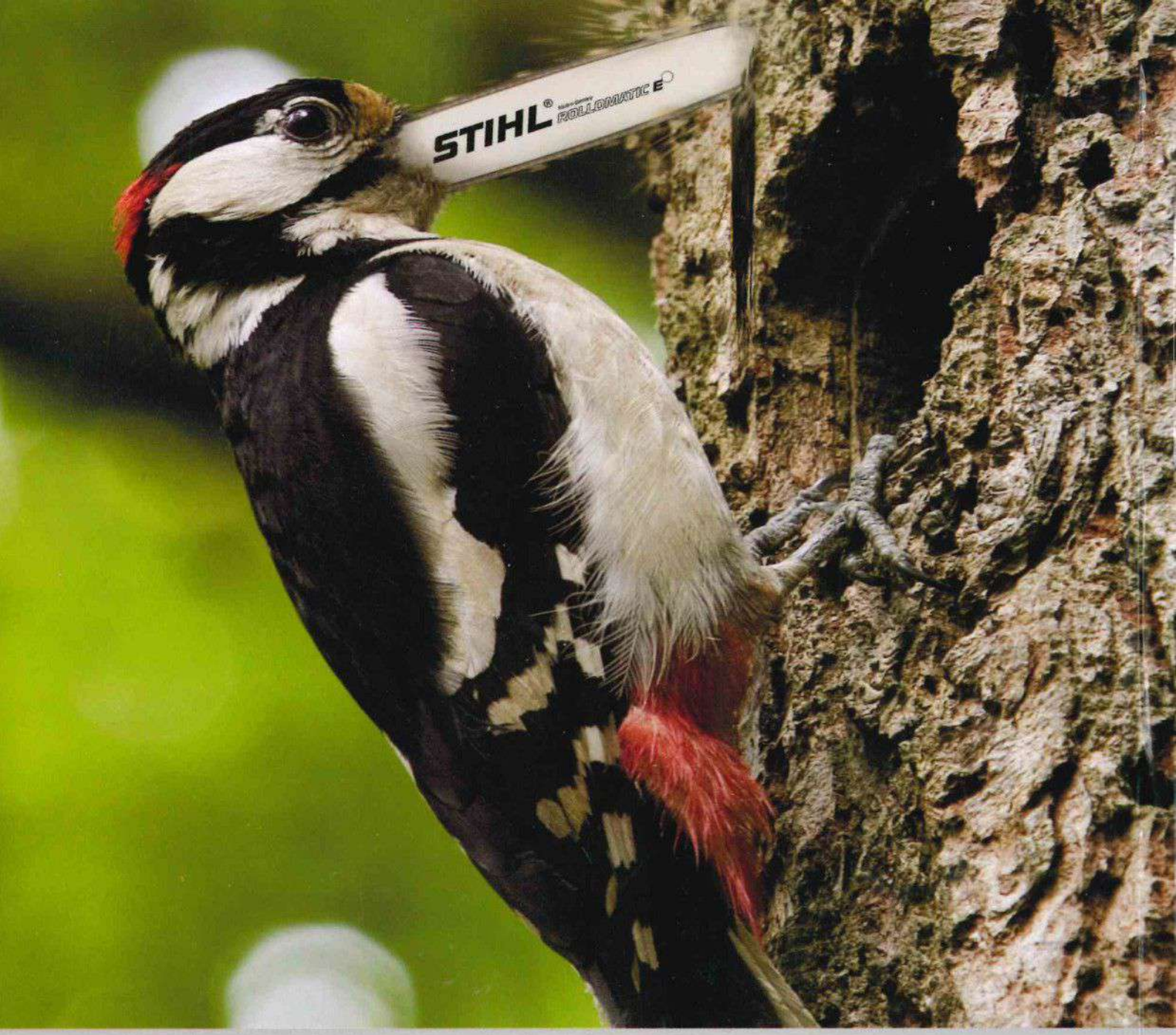
PEARSON, B. & BURTON, J.A. (1986): *Emlős állatok*. Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 239 p.

PETZSCH, H. (1973): Emlősök. Urania Állatvilag. Második Kiadás, Gondolat Kiadó, Budapest 173–175.

SZÉKY P. (1983): *Ökológia kislexikon*. Natura Kiadó, Budapest 177 p.

TOHME, G. & TOHME, H. (1985): *Les Mammiferes sauvages du Liban*. Publications de l'Université libanaise, Section des Sciences Naturelles 16. Beyrouth, Liban. 189 p.

TOMAN, J., FELIX, J. & HISEK, K. (1981): *A természet képekben*. Natura Kiadó, Budapest, 430 p.



Aki ért a fához...

Az új STIHL MSA 160 C-BQ akkumulátoros fűrész nemcsak hosszan tartó folyamatos munkát tesz lehetővé, de kifejezetten hosszú élettartammal rendelkezik. A kapacitás észrevehető csökkenése nélkül feltölthető újra és újra és újra... Több száz alkalommal! Ráadásul az akkumulátor ereje még a lemerülési szakaszban is változatlan marad. Tehát semmit nem gyengül a teljesítménye, így állandó és egyenletes munkavégzésre képes a végső lemerülés pillanatáig.



www.stihl.hu
Látogasson el honlapunkra!

ANDREAS STIHL KFT. 2051 Biatorbágy-Budapark, Paul Hartmann u. 4.
Telefon: (06-23) 418-054 · Fax: (06-23) 418-106
www.stihl.hu · E-mail: info@stihl.hu

STIHL®