

**A széncinege (*Parus major* Linnaeus, 1758) őszi vonulásának
dinamikája egy nyugat-magyarországi élőhelyen**

Készítette: Bódis Virág Bereniké
IV. éves környezettudományi szakos hallgató

Nyugat-Magyarországi Egyetem
Erdőmérnöki kar
Sopron

Konzulensek:
Dr. Traser György egyetemi docens
Dr. habil. Gyurácz József főiskolai tanár

Sopron

2007

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	1	
I. Bevezetés.....	2	
I.1. A madárvonulás-kutatás jelentősége a természetvédelemben.....	2	
III.12. A széncinege (<i>Parus major</i>) leírása.....	35	
II.2.3. A széncinege vonulása.....	43	
III. Terület és módszer.....	76	
III.1. A terület jellemzése.....	76	
III.2. Az adatgyűjtés módszerei.....	109	
III.3. Az adatfeldolgozás módszerei.....	121	
IV. Eredmények.....	132	
IV.1. Vonulás-dinamikai eredmények.....	13	
IV.1.1. Évi egyedszám-változás	IV.1. Vonulás-dinamikai eredmények.....	131
IV.1.2. A vonulás dinamikája a napi fogások alapján.....	152	
IV.1.32. Visszafogási eredmények.....	186	
IV.23. Biometria vizsgálatok eredménye.....	210	
IV.23.1. Szárnyhossz.....	21	
IV.23.2. Harmadik kézevező.....	26	
IV.23.3. Testtömeg.....	31	
IV.23.4. Vonulási zsírtartalom.....	34	
V. Megvitatás.....	41	
VI. Összefoglalás.....	453	
VII. Summary.....	464	
Köszönetnyilvánítás.....	476	
Irodalomjegyzék.....	4897	

I. Bevezetés

I.11.1. A madárvonulás

A vonulás azokban a fajokban alakul ki, amelyeknél a kedvezőtlen időszak túlélésének esélye egy adott területről való elvándorlásnál nagyobb, mint az ott maradásnál. (Lack 1968 in Mora et al, 1998).

A madárvonulás a madarak élőhely-váltással együtt járó, a környezeti erőforrások szezonális változásához alkalmazkodó, genetikailag meghatározott, de tanult elemeket is magában foglaló viselkedése. A madarak hatalmas területet bejárva választhatják meg költő-, táplálkozó- vagy telelőhelyüket (Berthold et al. 2003).

Napjaink problémája, hogy a természetes élőhelyek utóbbi évtizedekben tapasztalt felgyorsuló fragmentációja, a globális klímaváltozás okozta környezetváltozás, a vonuló madárfajok állomány nagyságában, vonulási szokásaiban is változásokat okozott. A változások pontos rögzítése nélkül nem oldható meg a vonuló madárfajok nemzetközi együttműködést (pl. Berni és Bonni Egyezmény) igénylő védelme (Bairlein 19978, Busse 1999). A kutatások és megfigyelések a madarak és élőhelyük védelméhez szolgáltatnak nélkülözhetetlen adatokat. Ma már nemzetközileg egyesített módszerekkel történik a madárvonulás kutatása és az állományok felvétele. Nemzetközi egyezmények is rögzítik ezeket a módszereket és feladatokat. Az Európai Unió (EU) Madártani Utasítása az európai madárállományok védelme érdekében minden EU tagországnak kötelezővé tette a madárállományok felvételezését. Az utasítás V. függelékében különleges utalás készült a tagállamok felelősségére, hogy használják a madárgyűrűzést a radar, a telemetriás és a laboratóriumi módszerek mellett a vonuló madarak populációinak monitorozására (Jenni et al. 1994)..

Az őszi időszakban számos madár vonul melegebb területekre nagy csapatokban. Az indulás előtt fel kell tölteniük zsírtartalékaikat, hogy tökéletes erőnlétben legyenek. A vándorlás során többször meg-megállnak pihenni és táplálkozni. Fontos, hogy a vonulást figyelemmel kísérjük, hisz az útvonalakról csak pontos adatok segítségével kaphatunk képet.

A vonulás-kutatásban fontos az is, hogy a madarak az egyes helyre mikor és mekkora csapatokban érkeznek meg. Ez alapján könnyebben fel lehet mérni állományukat, területhűségüket és túlélési esélyeiket. Fontos elkülöníteni, hogy mely populációk maradnak,

melyek telelnek, és melyek vannak csak átvonulóban egy adott területen. Fontos tehát minél többet tudni a vonulási dinamikájukról, hisz csak ennek ismeretében védhetjük meg őket és élőhelyeiket (Jenni et al. 1994).

A közeljövőben meg kell találni az utat ahhoz, hogy természeti erőforrásaink kiaknázása ne veszélyeztesse sem élő környezetünkkel való együttélésünket, sem pedig emberközi kapcsolatainkat (Sasvári 1986).

A széncinege (*Parus major*) a hazai lombos erdők, bokrosok, parkok gyakori madárfaja. A faj őszi vonulásáról dolgozatomban feltárt új ismeretekkel ezen élőhely-típusok természetvédelmi gondozásához is szeretnék hozzájárulni.

II.2. A széncinege (*Parus major* L.) leírása

Hazánk egyik leggyakoribb cinegefaja a széncinege (*I. kép*). A széncinege eurázsiai és észak-afrikai elterjedésű faj. Európában csak a Skandináv-félsziget északi részéről és Izlandról hiányzik. Ázsiában a 60. északi szélességig hatol fel. Nem fészkel az Arab-félszigeten, Irán középső részén, valamint a Belső-Ázsia sivatagos területein.

Hazánkban mindenfelé költ, ahol természetes vagy mesterséges fészekodút talál. (Haraszthy 1998) Teljes hossza 14cm, súlya 18-20g. Feje fekete, pofái fehérek. A kantártól a has közepén széles fekete szügyelőpárta húzódik, hasi oldala elevensárga. Dolmánya elevenzöldes, farkcsíkja, farka, szárnya szilvakék. A szárnyon fehér rovott csík található. Csőre búzaszem alakú, barnás színű. Lába kékes. Életük nagyon rövid; 1-1,5 évre tehető, de néha 5-6 éves kort is elérhet. A nemek közel 50-50%-os arányban vannak jelen a populációban. Kivételt a tél képez, amikor a hímek nagyobb arányban jelennek meg. Ez a nagyobb agresszivitásnak és a rendelkezésre álló táplálék dominánsabb kihasználásának következménye (Juhász & Vas 1993). Optimális élőhelyei a lomberdők, azok közül is elsősorban az idősebb tölgyeseket kedveli. Rendszeresen költ fenyvesekben, égererdőkben (Báldi & Csörgő 1993), mezőgazdasági területeken, városi parkokban és kertekben is. A költési időszakban a legfontosabb tápláléka a hernyó, télen bogarakat, levél és pajzstetveket, pókokat illetve különböző magvakat fogyaszt. Gyakorisága és nagyfokú alkalmazkodóképessége miatt hazai és európai állománya stabil.

Védett faj, természetvédelmi értéke 10000Ft (13/2001. (IV.9) KÖM rendelet).



1.kép. Széncinege (Parus major)(Fotó:Gyurácz J.)

II.32. A széncinege vonulása

A széncinege parciális vonuló madár. Az ilyen fajoknál a vonulásból fakadó előnyök és hátrányok egy adott területen élő madarakra nézve nem kedveznek egyértelműen sem a rezidens, sem a migráns stratégiának. Az ide tartozó fajok egyedeinek egy része vonul, más része nem; a vonulási útvonal és a telelőterület is eltérő lehet (Móra et al. 1998). Ez elsősorban időjárásfüggő. A fiatalok és a hímek nem vándorolnak túl messze. Ennek oka, hogy a fiatalokat érinti legjobban a mortalitás veszélye illetve, hogy a hímek a költőhelyekhez közel szeretnek tartózkodni. A vonuló fajoknál a téli mortalitások okai a következők lehetnek:

fokozott vonulási energiaigény, fokozott predációs veszély, telelőterületek eltérő ökológiai viszonyai (Szép 1991). A parciálisan vonuló fajok esetében a rezidens és migráns egyedeknél ezek a tényezők máshogy és más időszakban hatnak. Gyakran nehéz megmagyarázni a különböző vonulási magatartásokat. Egyes kutatások megmutatták, hogy még ugyanazon fészekaljából származó testvérek is vonulhatnak teljesen más irányba. A vonulási viselkedés egy egyed élete során is változhat.

Vonulás során rokon fajokkal (pl. kék cinege, *P. caeruleus*) kisebb csapatokat alkotva keres táplálékot. Hazánkban a gyűrűzési adatokat tekintve kóborló illetve állandó madár, de a tőlünk északabbra (Szlovákia, Lengyelország, Kelet-Oroszország, Ukrajna) fészkelő egyedek egy része rendszeres téli vendég nálunk. Dél-Európában állandó madár (Cramp & Perrins 1993, Török 2000). Megfigyelések szerint a széncinege átlagos vonulási sebessége 33km/nap. Szeptemberben gyorsabban vonul, mint októberben, de ez függ a kortól, és a nemtől és az adott évtől is. A nemek sebessége közötti különbséget Siskin és Payversky (évszám!?) fedezték fel. Azt is észrevették, hogy a vonulás intenzitása évről évre nő, függetlenül az egyedszám változásától. (Nowakowski 2001). Ezen kívül vonulást befolyásolják az időjárási tényezők is. A szél fontos limitáló tényező. Egy esetben - 1975-ben - a DK-i szél eltérített egy vonuló széncinege csapatot, és rendkívüli sebességgel (80km/h) érték el a svéd partvidéket (Alerstam 1993). A tengerentúli átkeléssel is összefügg a sebesség növekedése, amit más fajok esetében is kimutattak (Biebach et al. 2000).

A faj vonulási sebességét a földrajzi viszonyok is befolyásolják, mely nagyon hasonló Európa különböző területein. Ettől csak Finnország tér el, mert a Balti tenger - mint földrajzi sorompó - a vonulásban megállást okozhat, illetve megváltoztathatja a repülés irányát. A madárvonulási útvonalakat valójában nem egy pontosan kijelölhető útvonalként kell értelmezni, ezek inkább széles "pászták", sávok. Széles frontú vonulás, viszonylag egyenletes sebesség és egy közel állandó irány (235 fok) jellemzi a széncinege közép- és kelet-európai állományát (Glutz von Blotzheim & Bauer 1993, Cramp & Perrins 1993, Nowakowski 2001).

A széncinege vonulását a klímaváltozás is befolyásolhatja. A Föld légkörének átlaghőmérséklete az elmúlt 50 évben 1,5-2°C-kal emelkedett. A becslések szerint 1°C-fok emelkedés körülbelül 150 km-rel tolja észak felé az éghajlati öveket. A legtöbb fajnak az ember által okozott élőhely degradáció miatt nincs hová hátrálnia, de legalább ilyen komoly probléma a változások evolúciós léptékkal mérve rendkívüli gyorsasága is (Berthold et al 2003).

A madarak életciklusában bekövetkező változások jól nyomon követhetőek. A mérsékelt égövön az egyre melegebb téli és tavaszi hőmérséklet növelheti a túlélést, a

rezidens tulajdonságú egyedek arányát a parciális vonuló fajok populációiban, előrehozhatja a vonulók tavaszi érkezését, a fészkelés kezdetét. (Anders et al. Tóth 2006).

Valószínűleg gyakorisága és széles földrajzi elterjedésének eredménye, hogy e fajról sok tudományos közlemény jelent meg, különös tekintettel a költési és telelési szokásaira (Kluyver 1951, Kluyver & Tinbergen 1953, Lack 1966, Perrins 1979, Török 1986, Hildén 1978, Drent 1984, Báldi & Csörgő 1986, 1993, Combarro & Csörgő 1986, Orell 1989, Juhász & Vas 1993, Török & Tóth 1983, Perrins & McCleery 2001, Benkő 2003). Vonulását elsősorban a Balti-tenger környékén és Oroszországban vizsgálták (Likhachev 1957, Lindholm 1978, Nowakowski 2001, 2002, 2003 Nowakowski & Vahatalo 2003). A faj vonulásának Kárpát-medencére jellemző ökológiai sajátosságairól még nem jelent meg részletes tanulmány (Haraszthy 1998).

Dolgozatom célkitűzései:

1. A széncinegék évenkénti egyedszám-változásának rögzítése és a változásban előfordulható trend ellenőrzése az őszi vonulási időszakban.
3. A napi fogás-visszafogás alapján az őszi vonulás időbeli alakulásának (dinamikájának) leírása az évek függvényében.
4. A vonuló madarak szárnyhossza, 3. kézevezőjének hossza, testtömege és vonulási zsírrítartaléka alapján következtetni a madarak származási helyére.
5. A napi fogás, a megkerülési adatok és a madarak tartózkodási ideje alapján tisztázni a tömördi Nagy- tó és környékének jelentőségét a széncinege őszi vonulásában.

Az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

- Hogyan változik az vonuló madarak egyedszáma évről évre?
- Mely időszakban vonul át a legnagyobb számban a széncinege a vizsgált területen?
- Van-e különbség a fiatalok (1. éves) és az öreg madarak, valamint hímek és a tojók évi egyedszám-változása és vonulásdinamikája között?
- Mennyi ideig tartózkodnak vonulásuk során a tömördi Nagy-tó környékén?
- Különbözik-e az augusztus, október és november hónapokban befogott madarak átlagos szárny-, és 3. kézevező hossza, becsült vonulási zsírtartaléka, testtömege?
- Milyen arányban térnek vissza évről évre a vizsgált területre?

III. Terület és módszer

III.1 Terület jellemzése

Az adatgyűjtést a Chernel István Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MTE) tulajdonában lévő Tömördi Madárvártán végeztem. 2005 óta egyesületi tagként én is részt vettem a területen folyó madárgyűrűzési munkában.

Tömörd Kőszegtől DK-re, Csepregtől DNy-ra fekvő település. Földrajzi koordinátái 47°22' N, 16°41' E (1. ábra).

A Répcétől északra elterülő, szinte tökéletes síkságot az emberi tevékenység hosszú évszázadok alatt mezőgazdaságilag művelt területté alakította. A vizsgálati területünk déli határvonalát kijelölő Ablánc-patak és a tőle délre elterülő, kavicsstakarós Gyöngyös-síkság erdősültebb, azonban ezek az erdők is intenzív erdő-művelés alatt állnak.

A Chernel István MTE által kezelt területen – ahol a függönyhálók álltak – az alábbi növényzet-egységek vannak, amelyek pihenő, búvó és táplálkozó helyet jelentenek a vonuló madarak számára (1. ábra) (Keszei & Bauer 1999) Az élőhelyeket a South-East Bird Migration Research Network Manual élőhely-minősítése (Busse 2000) szerint jellemeztem.

A területet négy élőhely-típusra bontható:

(1) Erdő, W.BL6N0.2CROL.N_ (2. .kép): Cseres-tölgyes: kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), csertölgy (*Quercus cerrus*), franciaperje (*Arrhenatherum elatius*), gyömbérgyökér (*Geum urbanum*). (*Carpinus betulus*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), közönsége fagyal (*Ligustrum vulgare*). Ezen a területen 6 háló volt felállítva.

A fenti élőhely-típusokat kiterjedt szántóföldek veszik körül, melyekben rendszeresen kukoricát, gabonát, napraforgót, stb. termesztenek.



2. kép. Erdő (Fotó: Gyurác J.)

(2) Cserjés-füves terület élőhely-típus S.BH2N0.2PRCR.O. (3. kép): Ezen cserjés társulás (*Pruno spinosae-Crataegetum*) cserjéi között hegyi szárazrét (*Anthoxantho-Agrostietum*) alakult ki. Több helyen is megtalálható ez az élőhely-típus, és mindenhol mozaikos jellegű. Gyakori növények: kökény (*Prunus spinosa*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), vadkörte (*Pyrus pyraster*), gyepürózsa (*Rosa Canina*), cérnatippan (*Agrostis capillaris*), borjúpázsit (*Anthoxanthum odoratum*), rezgőpázsit (*Briza media*), bakfű (*Betonica officinalis*), mezei perjeszittyó (*Luzula campestris*), mezei varfű (*Knautia arvensis*). Ezen a területen 9háló volt felállítva.



3.kép. Töviskes élőhely

(3) Gyomos- cserjés gyepsáv SBG2N9.1ROCA.O. (4. kép): Nagyon heterogén terület, ami átmenetet képez a Nagy-tó nedves élőhelyei és a környező szántóföldek helyét valaha borító sztyeppréti társulások felé. Foltokban siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*), pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*), franciaperje (*Arrhenatherum elatius*), mezei aszat (*Cirsium arvense*) jellemző. Gyakori fajok még a baktop (*Betonica officinalis*), magyar imola (*Centaurea pannonica*), keresztlapu (*Erechtites hieraciifolia*), molyhos ökörfarkkóró (*Verbascum thapsus*), gyepürózsa (*Rosa canina*), bodzafajok (*Sambucus species*), kökény (*Prunus spinosa*). Ezen a területen 7 háló volt felállítva.



4. kép. Cserjés-füves terület

(4) Mocsár SS.TC1S0.0R. (5.kép): A tavat - ami ma már inkább csak mocsár- csak csapadékvíz táplálja, ezért a vízfelület kiterjedése és mélysége a mindenkori csapadékmennyiség függvényében változik. A vízfelszínen apró békalencse hínár (*Lemnetum minoris*), a nedves részeken tavi kákás (*Schoenoplectetum lacustris*) foltok találhatóak. A tó szegélyében fűzláp jellegű bokorfüzes (*Calamagrostio-Salicetum cinereae*) alakult ki. Jellemző fajok: bodnározó gyékény (*Typha latifolia*) vízi harmatkása (*Glyceria maxima*), réti füzény (*Lythrum salicaria*), sásfajok (*Carex species*), siska nádtippan (*Calamagrostis epigeios*), sárga nőszirm (*Iris pseudacorus*). Itt 6 háló volt felállítva.

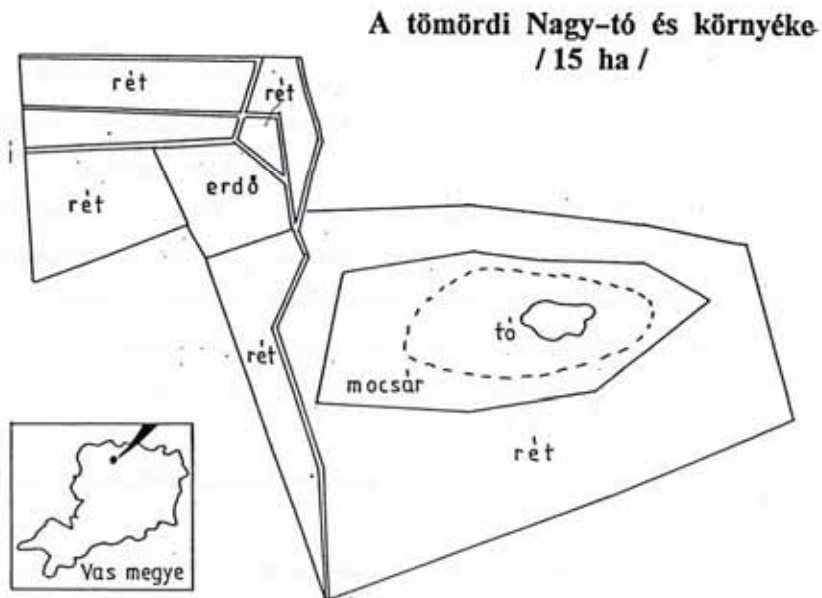


5. kép. A tömördi Nagy-tó

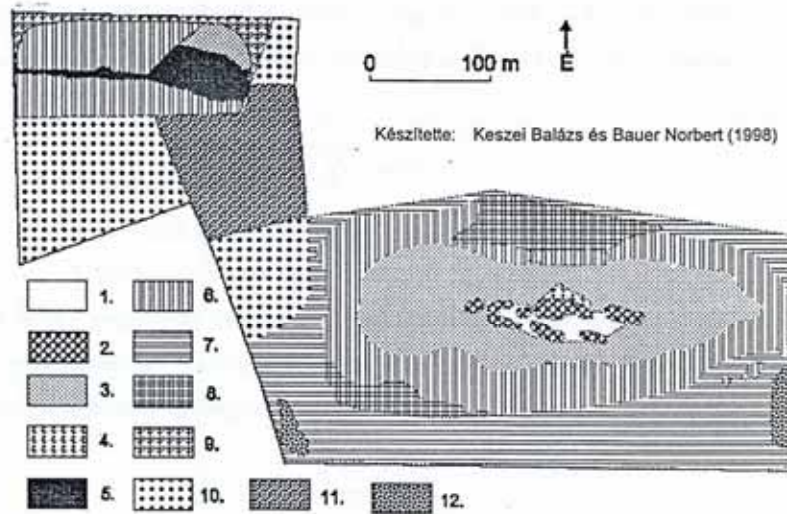
III.2. Az adatgyűjtés módszerei

Az adatok az 1998-2006-os év madárgyűrzési adataiból származnak, a befogások ebben az időszakban augusztus 1-től november 10-ig tartottak. A madarak befogása 27 db egyenként 12m hosszú és 2,5m magas hálókka történik. A hálók négy különböző élőhelyen vannak felállítva (ld. előző fejezetben).

A befogások során minden madár kapott gyűrűt, meghatároztuk a fajtát, korát, nemét. Egytized grammos pontossággal mértük a madarak tömegét, egy 0-8 fokozatú skálával becsültük vonulási zsírtartalékukat, 1egy milliméteres pontossággal mértük szárnyuk és harmadik kézevezőjük hosszát. Felírtuk a háló számát, ahol a madarat befogtuk. A gyűrzés óránként folyt reggeltől sötétedésig az Actio Hungarica országos és a SEEN nemzetközi vonulás-kutatási program módszerének megfelelően (MME AH protokoll kézirat, Busse 2000).



1. ábra A vizsgálati terület elhelyezkedése Vas megyében (Bánhidi 1999)



Készítette: Keszei Balázs és Bauer Norbert (1998)

2. ábra A Nagy-tó és környéke vegetációtérképe: 1. a tó tavaszi vízboritottsága, 2. fűzláp-jellegű bokorfűzes, 3. harmatkásás, 4. széleslevelű gyékényes, 5. hólyagossásos, 6. pántlikafűves, 7. heterogén, gyomos gyepsáv, 8. gyomosodó pántlikafűves, 9. dunántúli mocsárrét, 10. töviskes-hegyi szárazrétmozaik, 11. akácos, 12. gyalogbodzás gyomtársulás (Keszei és Bauer 1999)

1. ábra. A tömördi Nagy-tó és környéke

III.3. Az adatfeldolgozás módszerei

A madárgyűrzési adatokat Microsoft Excel táblázatkezelő program segítségével nyilvántartásba vettük.

A vonuló madarak évenkénti egyedszám-változásának vizsgálatához az egyes években befogott madarak egyedszámát standardizáltam úgy, hogy az egyedszámot egy 100 fogási napra átlagoltam (N). A kezdő év átlagolt értékét 100 százaléknak véve kiszámoltuk minden évre az állományváltozási ("chain") indexet (D.O.F.F. 1989):

$$I_x = (N_x / N_{x-1}) \cdot I_{x-1},$$

ahol I_x az adott év állományváltozási indexe, I_{x-1} az adott év előtti évre számolt állományváltozási indexe, N_x az adott évben átlagolt egyedszám, N_{x-1} az adott év előtti évben átlagolt egyedszám. Az egymást követő évek egyedszám-változási indexeit χ^2 próbával ellenőriztem.

Az fiatalok és az öregek, valamint a hímek és a tojók évi egyedszám-változását korrelációs számítással és t-pórával hasonlítottam össze.

A napi fogások adataira háromnaponkénti mozgóátlag, $n=(n_{x-1}+n_x+n_{x+1})/3$ alapján vonulási görbét illesztettem.

A naponta befogott madarak százalékos arányából megszerkesztettem a kumulatív vonulási görbéket (Lövei 1982). Az egyes évek ugyanazon időtartamú (08.22 – 10.30.) vonulási időszakaira jellemző napi egyedszámok időbeli alakulását (medián dátum: az összes befogott madár 50%-hoz tartozó dátum) Kruskal-Wallis teszttel hasonlítottam össze.

Az egy vonulási időszakon belül visszafogott madarak első befogásának és utolsó visszafogásának dátuma alapján készített graafikonokkal jellemeztem a vonuló madarak minimum tartózkodási idejét.

Kiszámoltam a gyűrzés időszakában visszafogott madarak arányát, valamint az egy vagy több év múlva visszafogott madarak arányát.

A 2004. és 2005. év adatait használva havonként kiszámoltam a mért madarak átlagos szárnyhosszúságát, 3. kézevezőjük hosszát, testtömegét és a becsült raktározott zsír értékét. A havi átlagokat egytényezős varianciaanalízissel (one-way ANOVA), Tukey HSD teszttel, ellenőriztem. a havi átlagokban megfigyelhető trendet lineáris regresszióval ellenőriztem. Az öreg madaraknál regressziós vizsgálatot nem alkalmaztam, mert augusztusban csak egy-két példányt fogtunk. A havonta befogott madarak csoportját, mint hipotetikus vonuló populációkat biomteriai adataik alapján Cluster-analízissel (Euklideszi-távolság, Ward-Orlóczi módszer) hasonlítottam össze (Fowler & Cohen 1992, Précsényi et al. 1995).

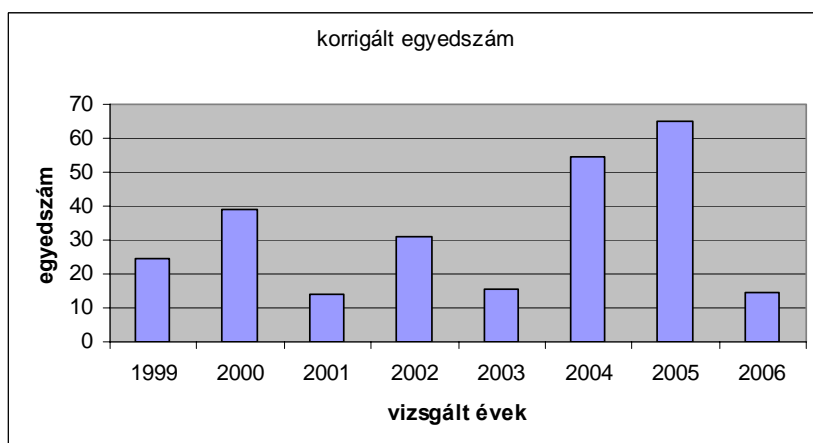
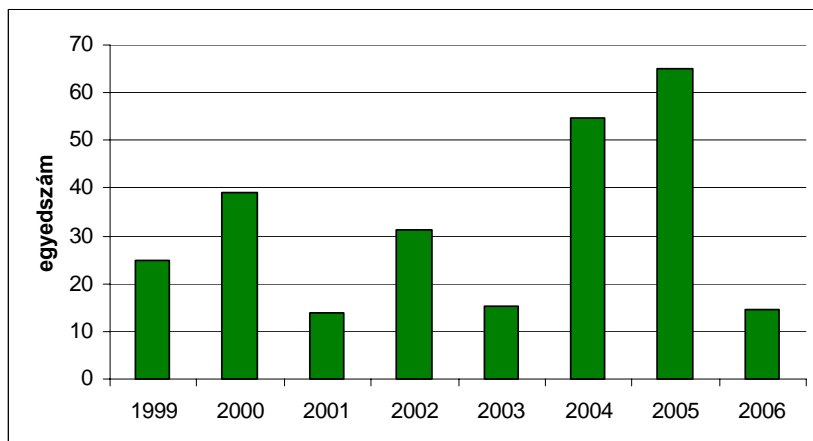
A számításokat PAST programmal végeztem el.

IV. Eredmények

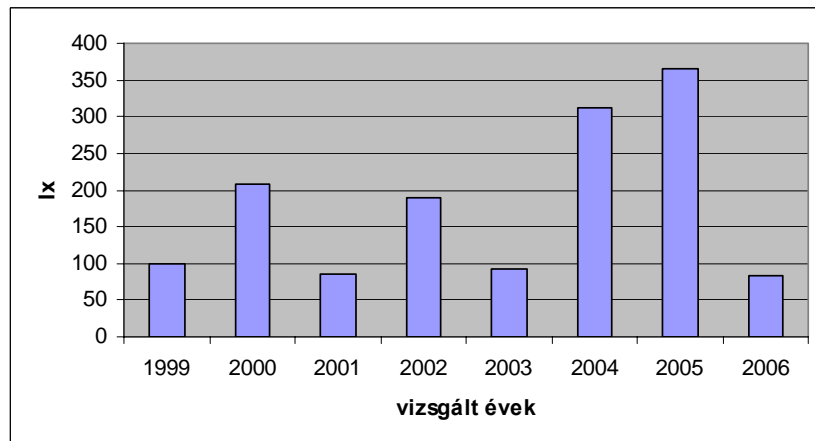
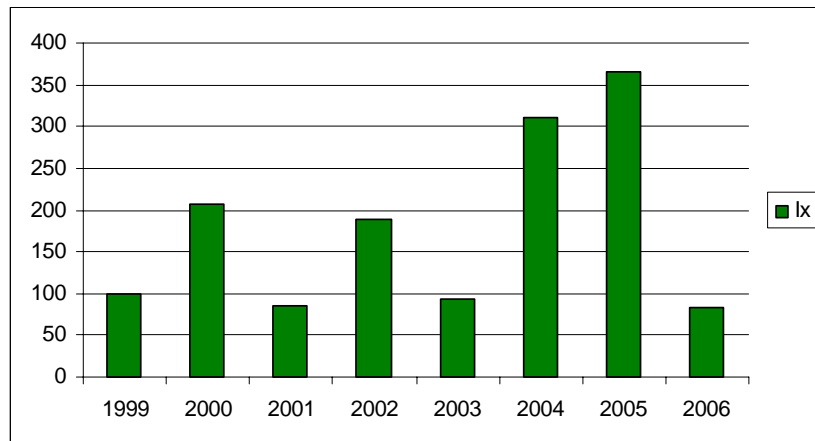
IV.1. Vonulás-dinamikai eredmények

IV.1.1. Évi egyedszám-változás

1999-ben 173, 2000-ben 360, 2001-ben 150, 2002-ben 330, 2003-ban 162, 2004-ben 542, 2005-ben 636, 2006-ban 145 egyedat gyűrűztek meg a vizsgált időszakokban. Ez összesen 2498 egyedat jelent. Látszik, hogy a 2004 és 2005 kiemelkedő egyedszám értéket mutat, míg a legkisebb 2006-ban volt. 2004-2005 között nem volt szignifikáns egyedszám-változás, az összes többi évben szignifikáns csökkenés vagy növekedés tapasztalható az előző évhez képest (3. ábra, 1 táblázat). A fiatalok és az öregek, valamint a hímek és a tojók évi egyedszám-változása között nincs lényeges különbség (2. táblázat). A két legnagyobb egyedszámú évben (2004-2005) legkisebb a fiatalok aránya, míg a legkisebb egyedszámú évben (2006) volt a legnagyobb a fiatalok aránya (4. ábra). A hímek és tojók aránya évente körülbelül 50-50 % volt (5. ábra)



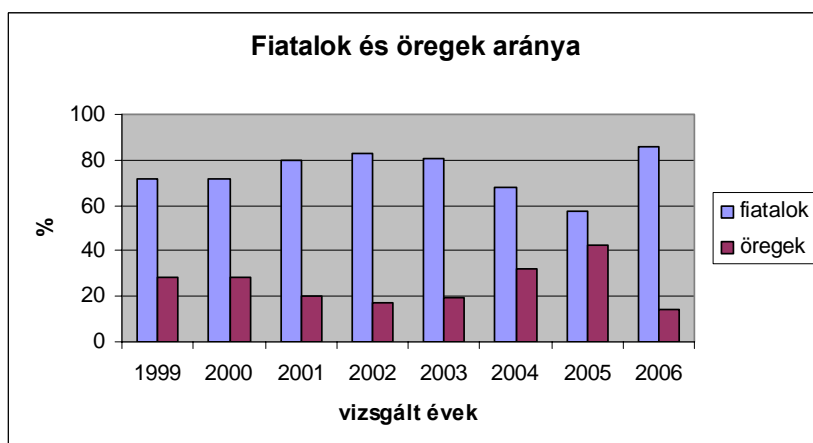
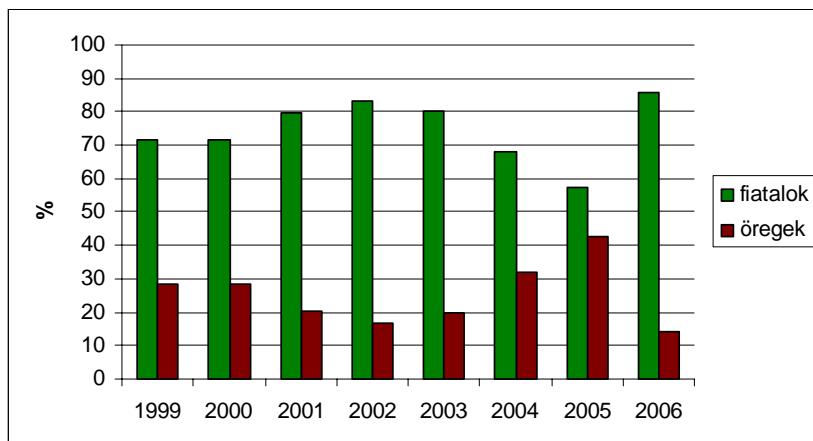
2. ábra. Standardizált egyedszámok, 1999-2006



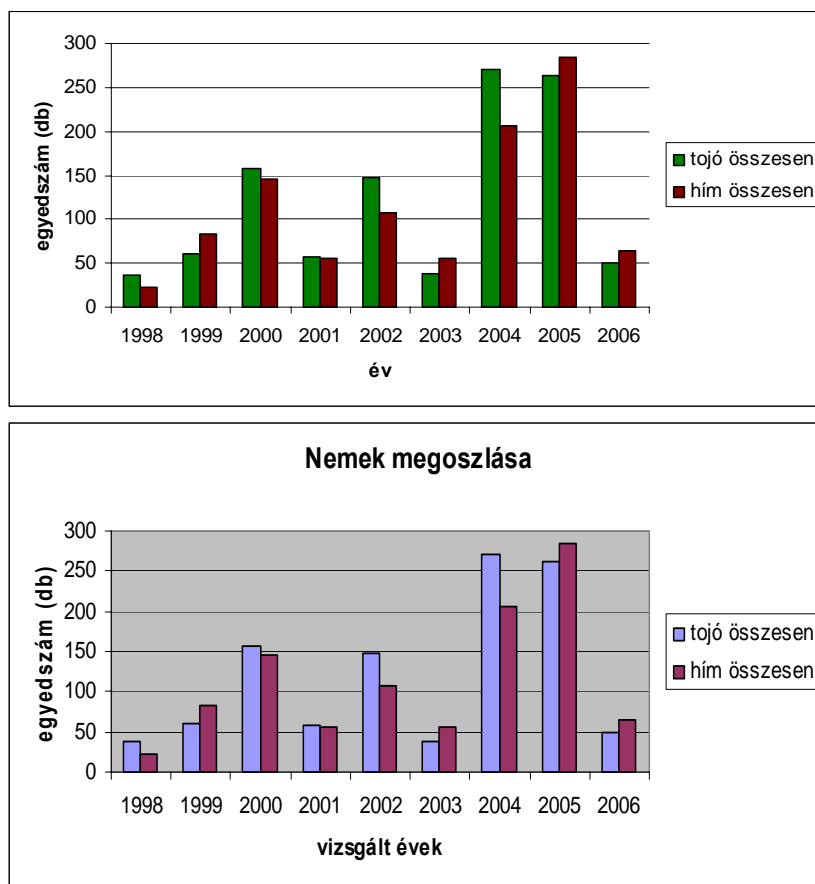
3. ábra. Egyedszám változási indexek, 1999-2006

vizsgált év	χ^2	p
1999		
2000	18,94	p<0,01
2001	25,32	p<0,01
2002	19,29	p<0,01
2003	16,34	p<0,01
2004	58,82	p<0,01
2005	2,16	p>0,05 ns
2006	88,75	p<0,01

1. táblázat. Az egyedszám-változási indexek szignifikancia értékei (χ^2 próba)



4. ábra. **Fiatalok és öregék aránya**



5. ábra. Nemek aránya

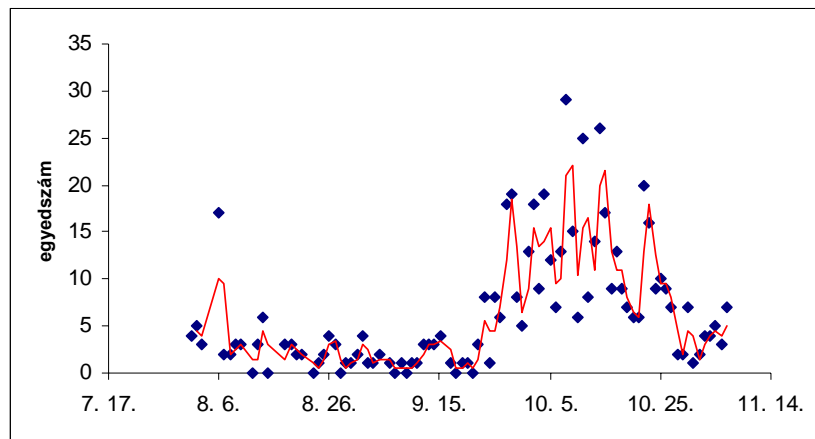
	r	t és p értéke
tojó-hím	0,95	t=7,53, p<0,05
fiatal-öreg	0,88	t=4,65, p<0,05

2. táblázat. A nemek és a korok csoportok egyedszám-változása közötti korrelációs együttható (r) értékei

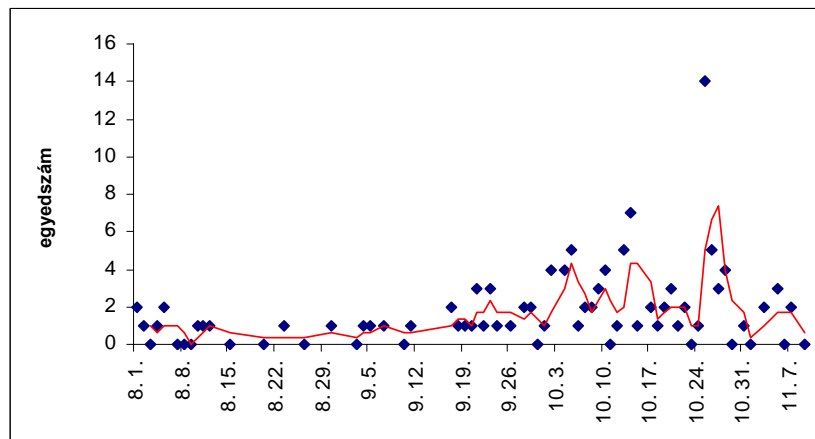
IV.1.2. A vonulás dinamikája a napi fogások alapján

Az őszi vonulási időszak július végén már elkezdődik. A befogott széncinegék száma augusztusban és szeptember első felében szinte egyenletesnek mondható. A napi fogás általában 5-10 madár. Szeptember végétől, október elejétől azonban ugrásszerűen megnövekszik a madarak száma, 20-30 madár is volt egy-egy nap. Október végétől viszont újra lecsökken a számuk, de még novemberben is van napi egy-két madár. A vonulás csúcsidőszaka október közepe (6-7. ábra). Az évenkénti medián dátum majdnem minden

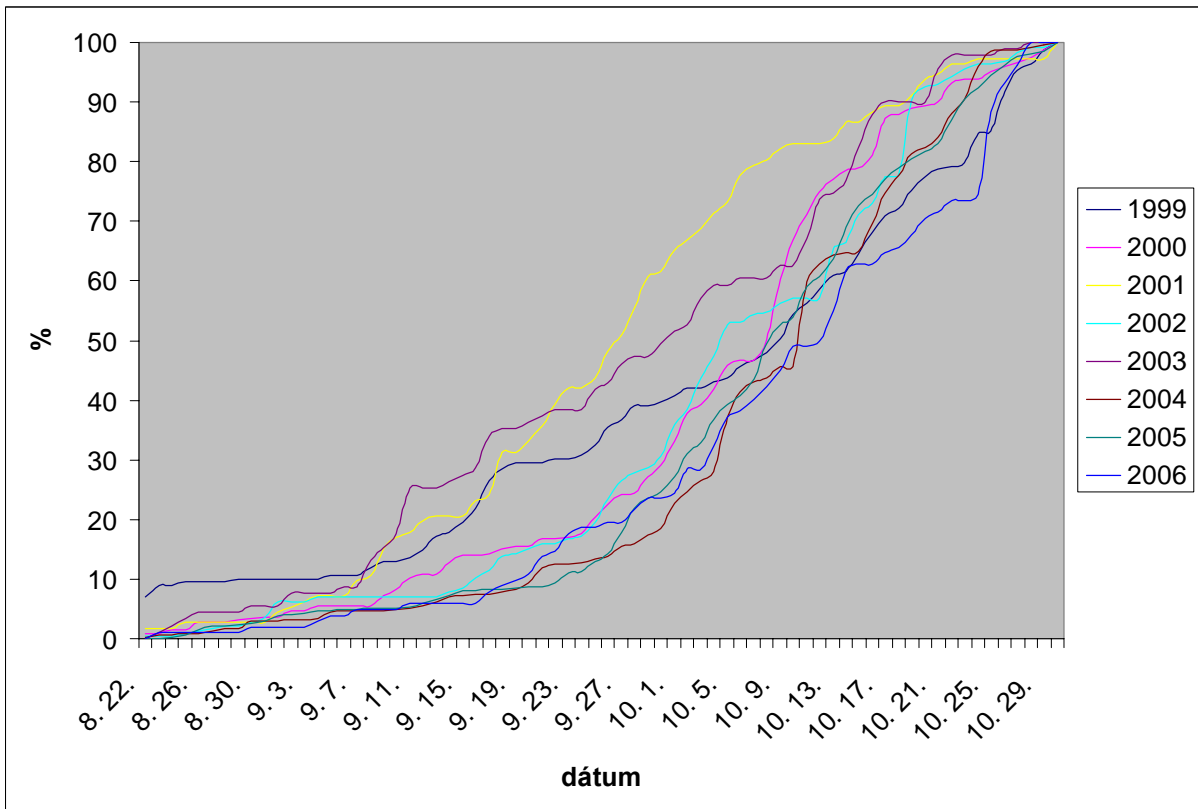
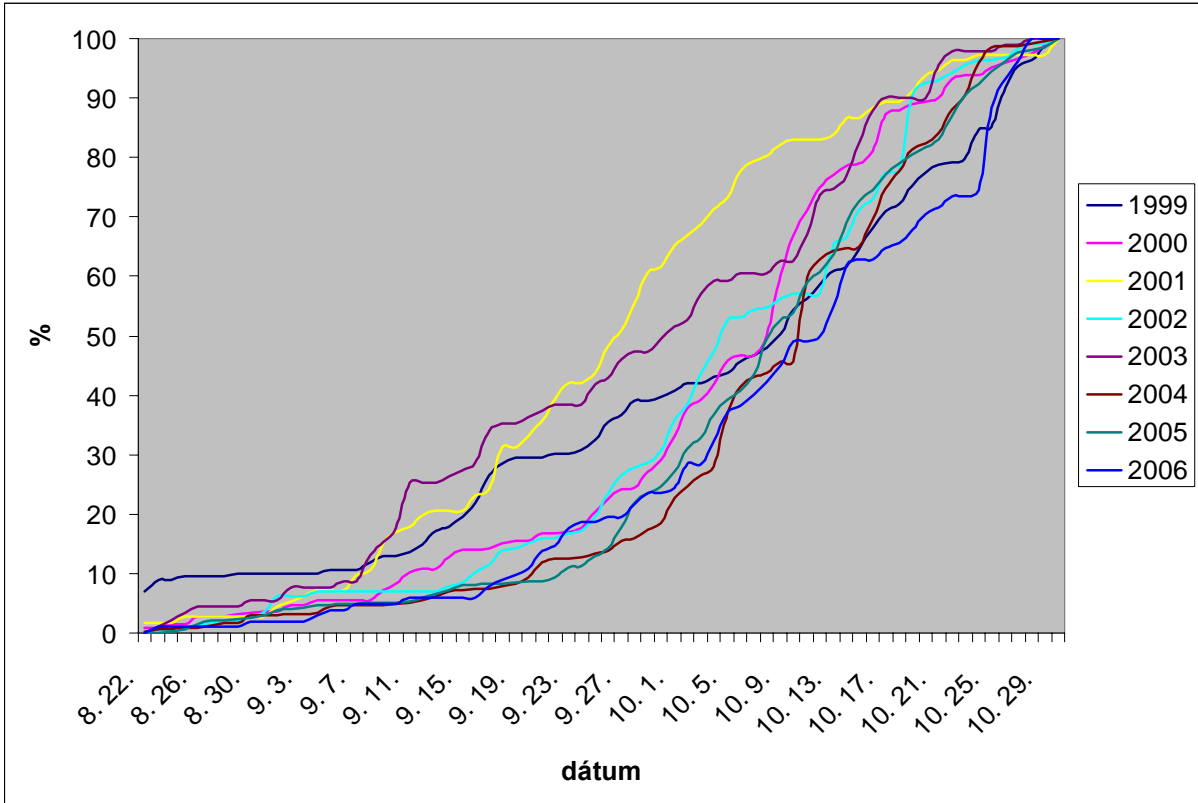
évben nagyjából egy egy héten belül mozog, de van több mint 10 napos eltérés is: 1999:10.09., 2000:10.08., 2001:09.27., 2002:10.05., 2003:09.30., 2004:10.11., 2005:10.09., 2006:10.12. A vonulás dinamikája évente jelentősen eltér (Kruskal-Wallis teszt, 8. ábra, 3. táblázat).



6.ábra. A Nnaponta gyűrűzött egyedek száma és a három naponkénti mozgóátlag grafikonja 2005-ben



7.ábra. N A naponta gyűrűzött egyedek száma és a három naponkénti mozgóátlag grafikonja 2006-ban



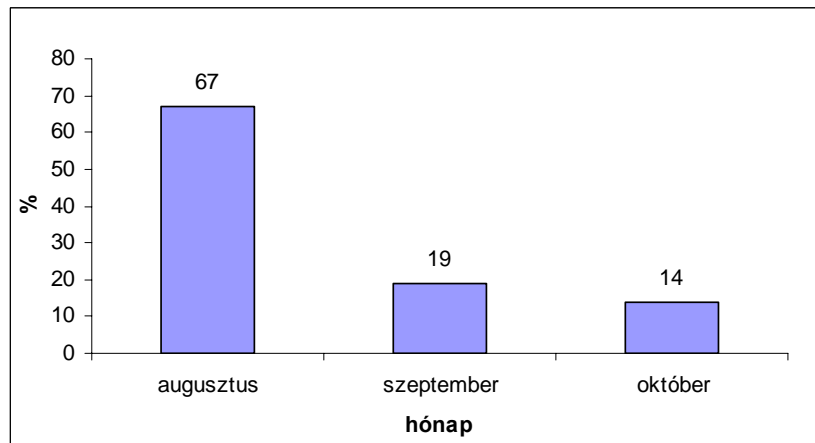
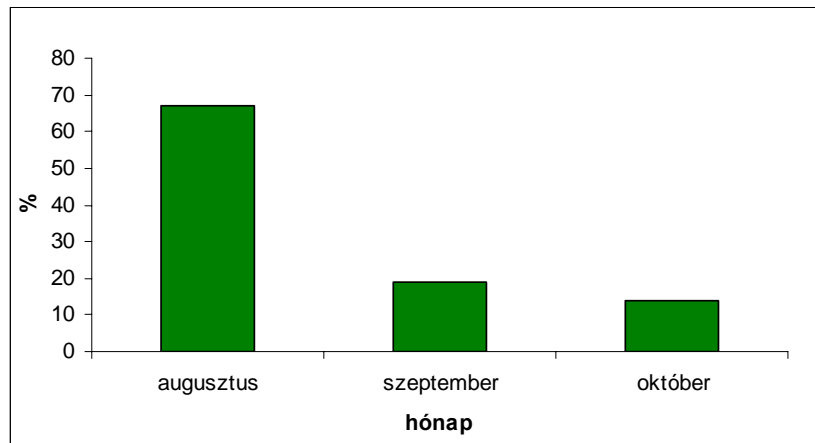
8. ábra. Kumulatív vonulási görbék

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1999	0	ns	ns	ns	p<0,01	p<0,01	p<0,001	p<0,01
2000		0	p<0,001	ns	p<0,001	ns	ns	p<0,001
2001			0	ns	ns	p<0,001	p<0,001	ns
2002				0	p<0,01	ns	p<0,01	p<0,01
2003					0	p<0,001	p<0,001	ns
2004						0	ns	p<0,001
2005							0	p<0,001
2006								0

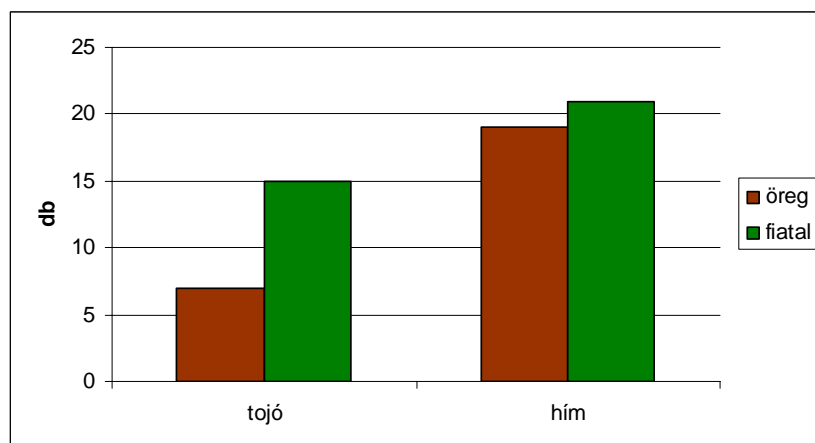
3. táblázat. A napi fogás összehasonlításának szignifikancia értékei, Kruskal-Wallis teszt
(ns=nincs szignifikáns eltérés)

IV.1.3. Visszafogási eredmények

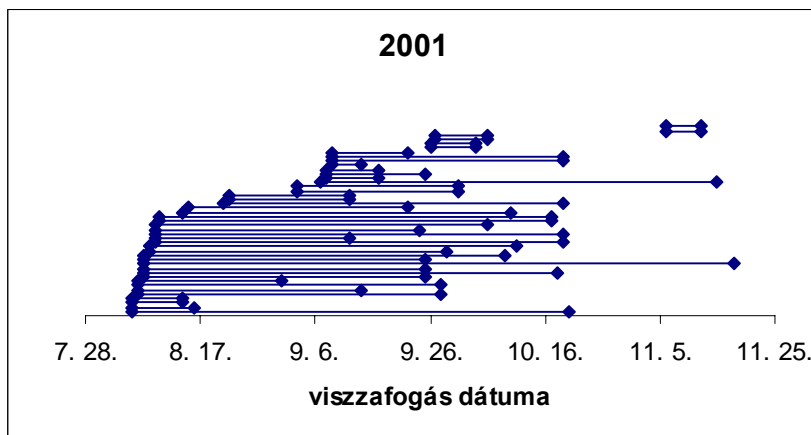
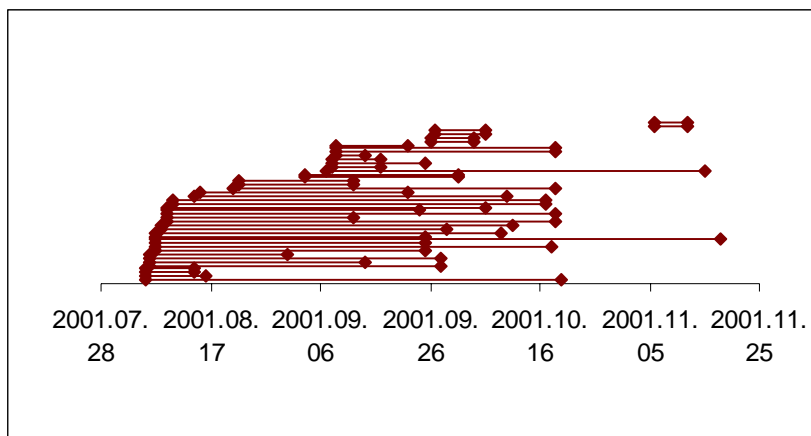
Az augusztusban meggyűrűzött madaraktól fogtunk vissza a legtöbbet (67 %), míg az októberben nagy számban gyűrűzött példányokból a legkevesebbet.(14 %) (9. ábra). Az augusztusban befogott madarak közül sokan maradnak október végéig, november elejéig, míg a szeptemberben és októberben befogott madarak tartózkodási ideje lényegesen rövidebb, de ezek között is van egy-két novemberig maradó példány (10-12. ábra). A novemberig a vizsgált területen tartózkodó és valószínűleg helyben át is telelő madarak között lényegesen több a hím, illetve az öreg példány (13. ábra).



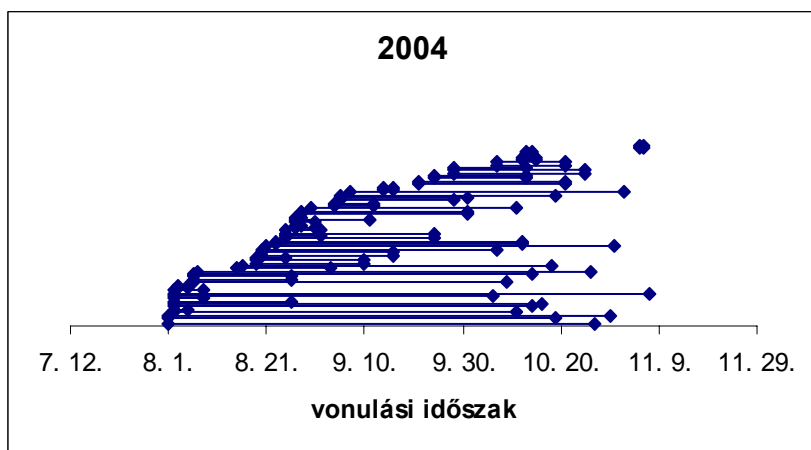
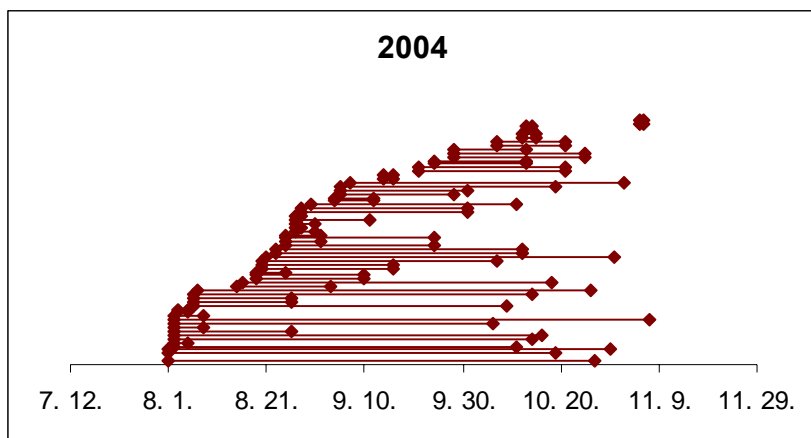
9. ábra. Egyes hónapokban gyűrűzött madarak visszafogási aránya



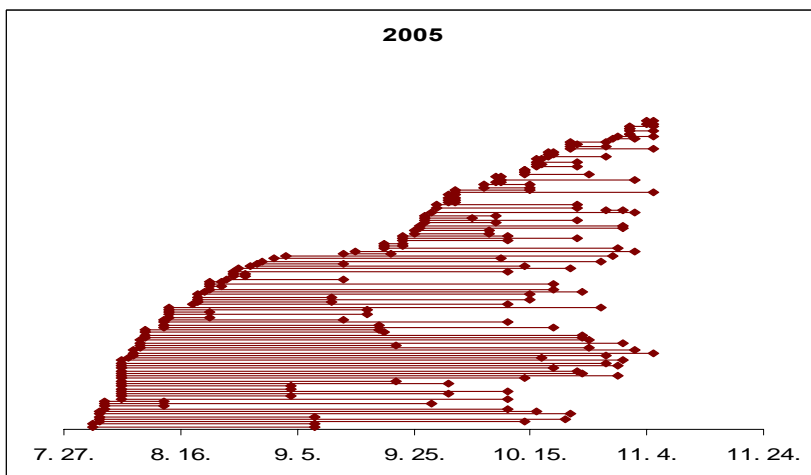
13. ábra. Novemberi visszafogások a kor és a nem függvényében

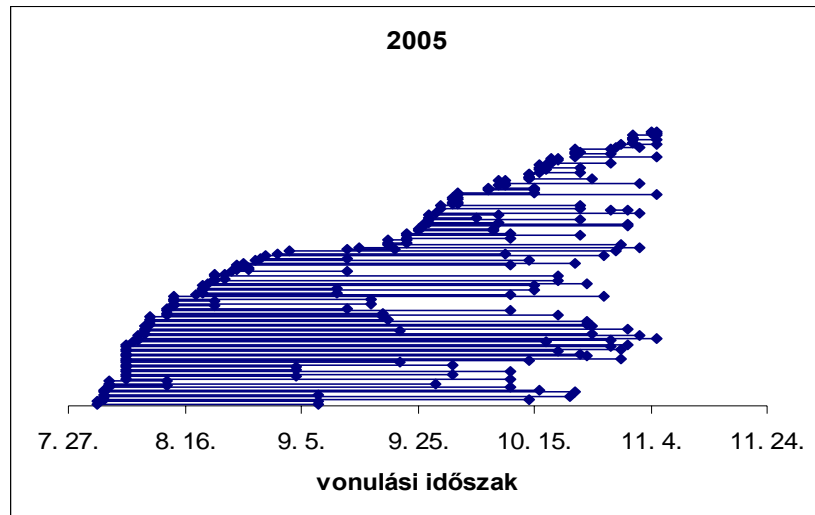


10. ábra. VA visszafogott madarak tartózkodási ideje 2001-ben. Egy vonal egy visszafogott madár gyűrűzési és utolsó visszafogási dátumát köti össze.

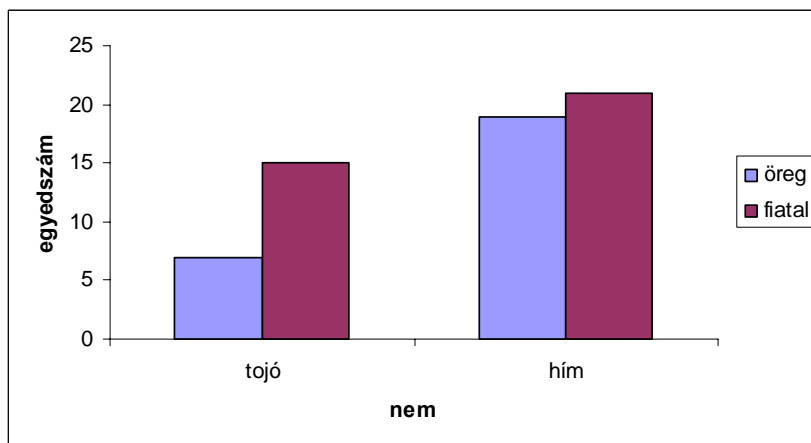


11. ábra. A visszafogott madarak tartózkodási ideje 2004-ben. Egy vonal egy visszafogott madár gyűrűzési és utolsó visszafogási dátumát köti össze.



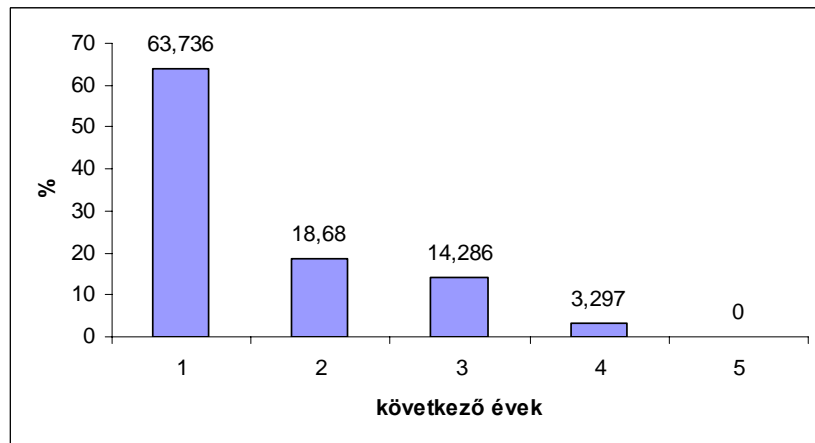
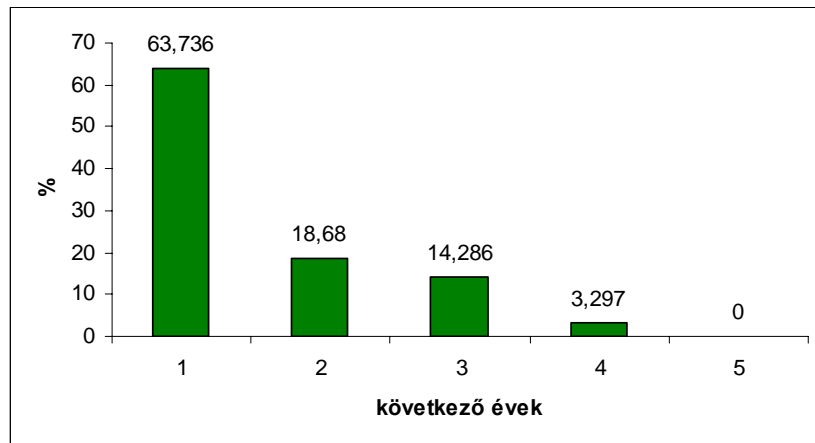


12. ábra. A visszafogott madarak tartózkodási ideje 2005-ben. Egy vonal egy visszafogott madár gyűrűzési és utolsó visszafogási dátumát köti össze.



13. ábra Novemberi visszafogások a kor és a nem függvényében

A gyűrűzés évét követő első évben a gyűrűzött madarak több mint 63%-a visszatér a vizsgált területre a költési utáni diszperziós és őszi vonulási időszakban. Ez az arány az évek elteltével egyre csökken, majd az 5. évben már nem tér vissza egy madár sem (14. ábra).

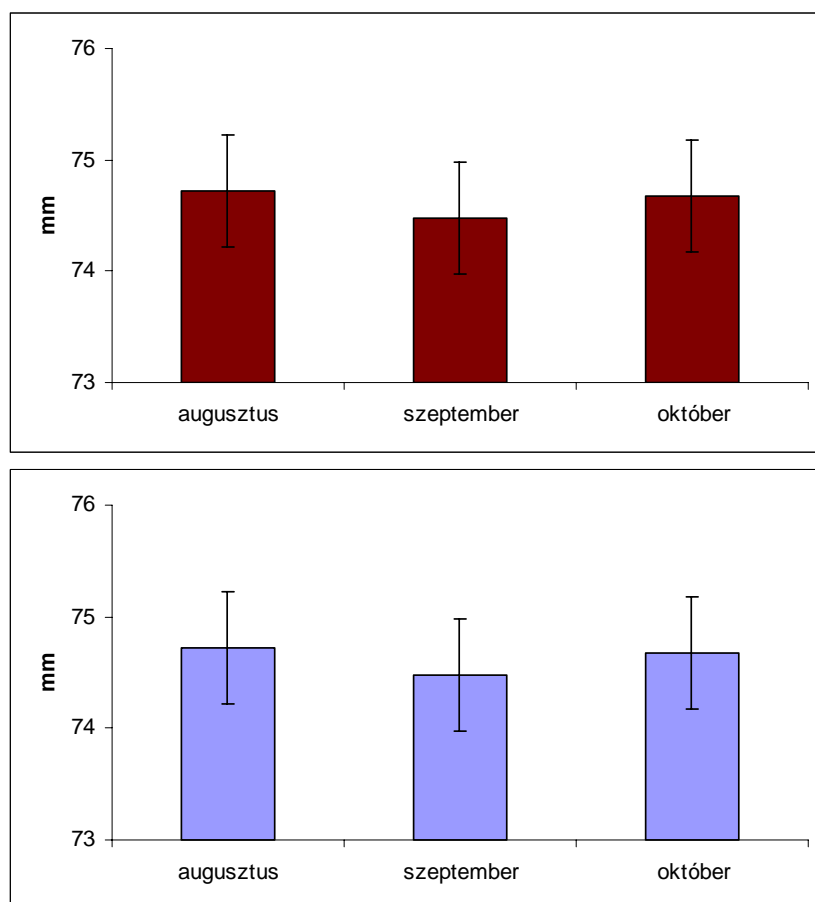


14. ábra. A gyűrűzést követő években visszafogott madarak aránya

IV.23. A biometriai vizsgálatok eredménye

IV.23.1. Szárnyhossz

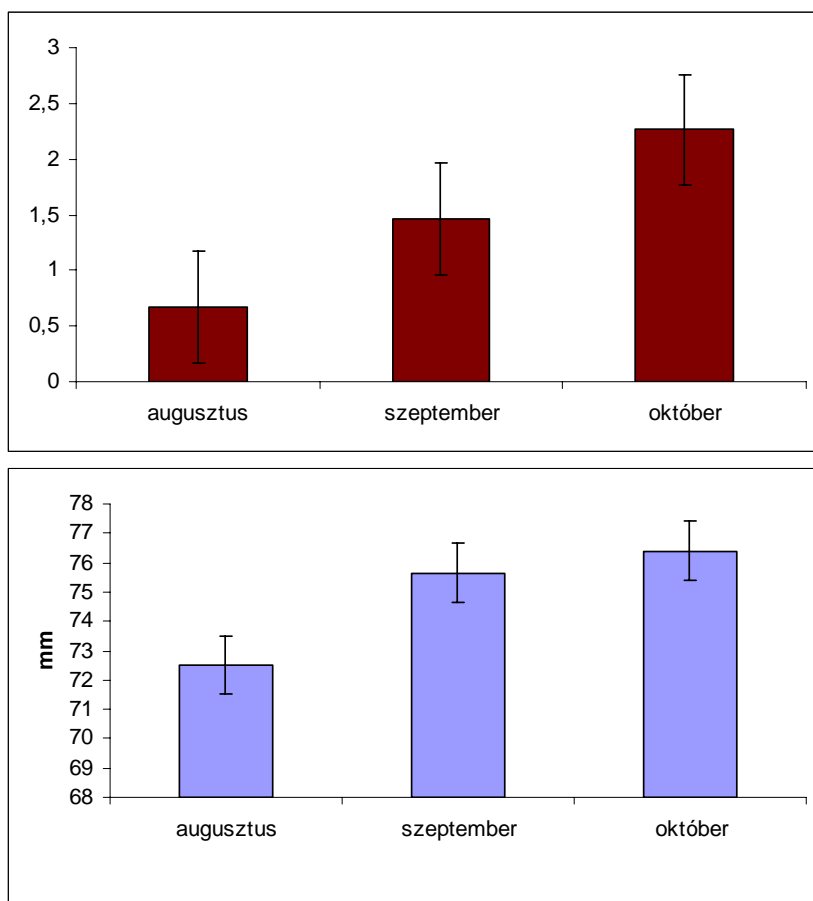
2004-ben a fiatalok havi szárnyhossz átlaga nem különbözött szignifikánsan, míg az öregeké igen, de augusztusban csak két öreg példány volt. Az októberi madarak szárnya lényegesen hosszabb, mint a szeptemberieké (4. és 5. táblázat, 15. és 16. ábra). A Cluster-analízis eredménye alapján a októberi madarak szárnyhosszuk alapján jelentősen különböznek az előző két hónap madaraitól. (17. ábra).



19. ábra. Fiatalok átlagos szárnyhosszúságának változása mm-ben a három hónapban, 2004.

	augusztus	szeptember	október
N	43	55	280
Min	72	66	68
Max	78	79	76
Átlag	74,72	74,47	74,67
S.D.	1,81	3,17	2,70
augusztus	0	0,85	0,99
szeptember	Tukey teszt	0	0,89
ANOVA:F=0,1236, p=0,88 df=89,96 p=0,88			

4. táblázat. Fialatok szárnyhosszának statisztikai eredményei, 2004. ANOVA.

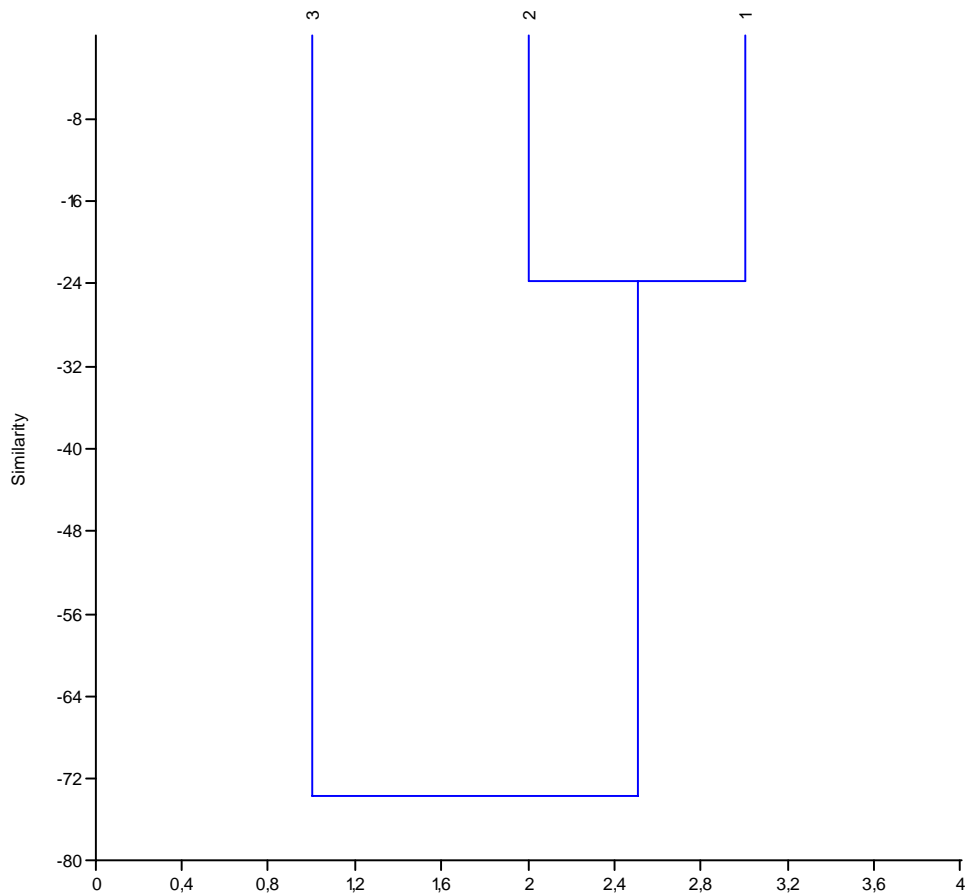


16. ábra. Öregek átlagos szárnyhosszúsága a három hónapban,-2004.

	augusztus	szeptember	október
N	2	14	122
Min	72	71	70

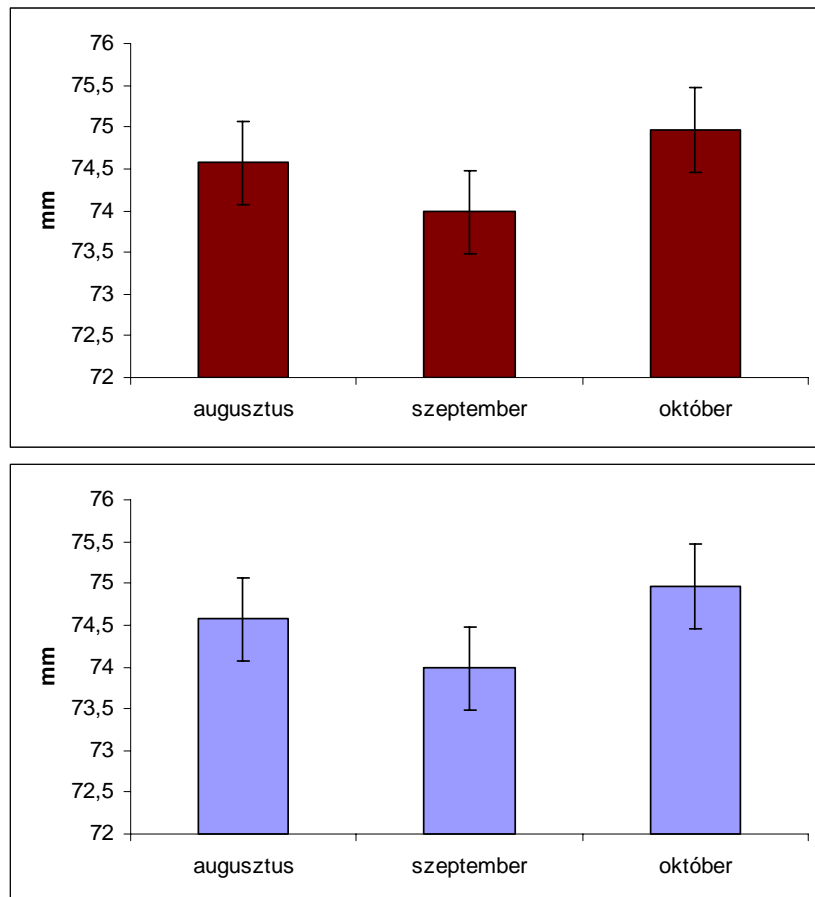
Max	73	78	80
Átlag	72,5	75,69	76,34
S.D.	0,7	2,27	2,31
augusztus	0	0,08	0,02
szeptember	Tukey teszt	0	0,88
ANOVA: F=21,31, P=0,012 df=3,33 P=0,012			

5. táblázat. Öregek szárnyhosszának (mm) statisztikai eredményei, 2004. ANOVA..
Félkövér betűvel a Tukey teszt szignifikáns különbséget jelző p értéke



17. ábra. Öregek szárnyhosszának dendogramja, 2004
1: augusztus, 2: szeptember, 3: október

2005-ben a fiataloknál a augusztus és szeptember hónap szárnyhossz átlaga között nem volt szignifikáns különbség, az októberi madarak szárnyhossza szignifikánsan nagyobb volt, mint a szeptemberieké. Az öregek esetében nem tapasztaltam szignifikáns különbséget (6. és 7. táblázat, 18. és 19. ábra). A Cluster-analízis eredménye alapján a hosszabb szárnyú októberi madarak jelentősen különböznek az előző két hónap rövidebb szárnyú madaraitól (20. ábra)

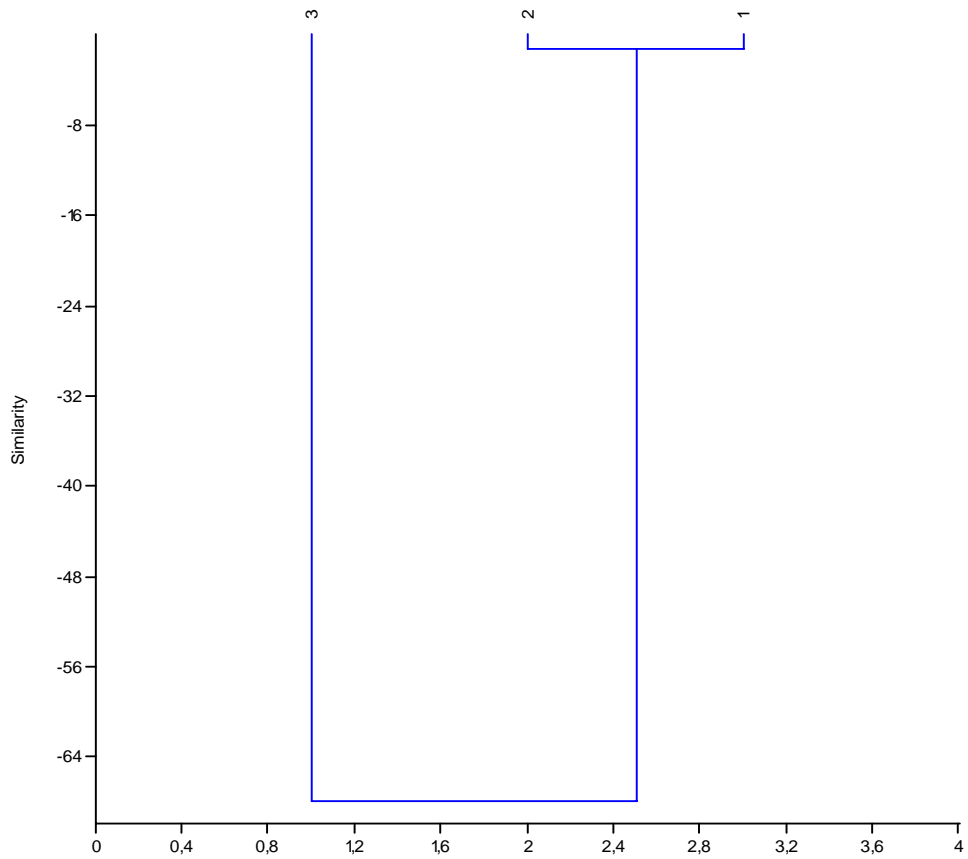


18. ábra. Fiatalok átlagos szárnyhosszúsága (mm) a három hónapban, 2005

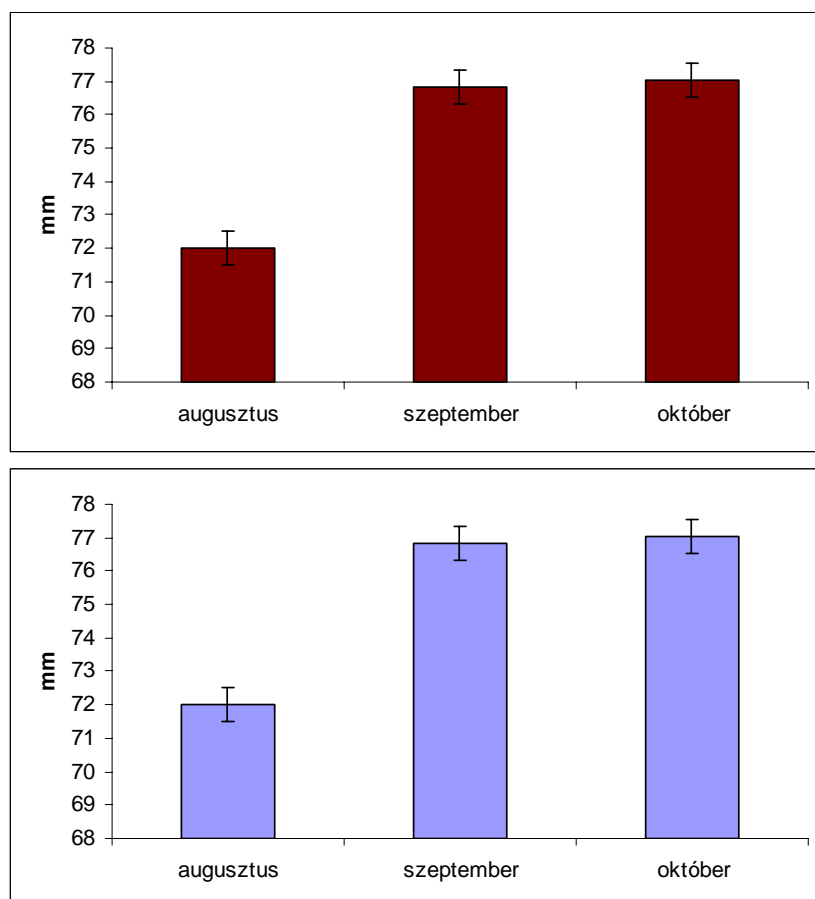
	augusztus	szeptember	október
N	65	65	364
Min	64	70	66
Max	80	79	81
Átlag	74,56	73,96	74,96
S.D.	2,61	1,97	2,78
augusztus	0	0,30	0,57
szeptember	Tukey teszt	0	0,03
ANOVA: F=6,02, p=0,003 df=124,3			

p=0,003

6. táblázat. Fiatalok szárnyhosszának (mm) statisztikai eredményei, 2005. ANOVA.
Félkövér betűvel a Tukey teszt szignifikáns különbséget jelző p értéke



20. ábra. Fiatalok szárnyhosszának dendrogramja, 2005
1: augusztus, 2: szeptember, 3: október



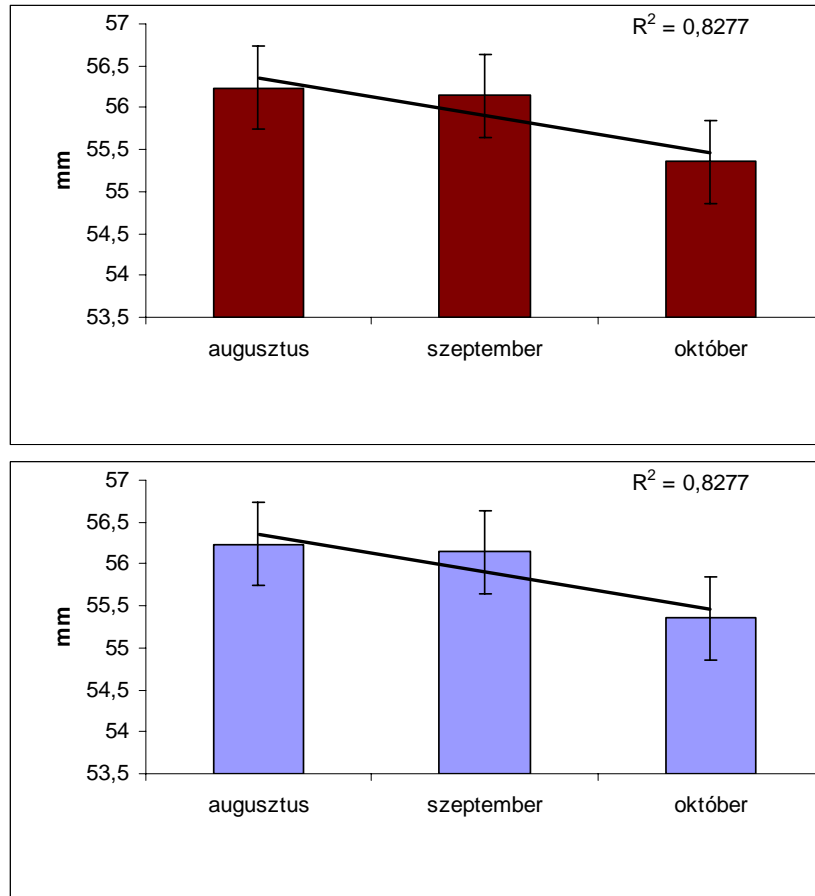
19. ábra. Öregek átlagos szárnyhosszaúsága (mm) a három hónapban, 2005

	augusztus	szeptember	október
N	2	38	75
Min	65	72	67
Max	79	81	82
Átlag	72	76,81	77,07
S.D.	9,89	2,12	3,086
augusztus	0	0,019	0,01
szeptember	Tukey teszt	0	0,91
ANOVA: F=0,25, p=0,79 df=2647 p=0,79			

7. táblázat. Öregek szárnyhosszának (mm) statisztikai eredményei, 2005. ANOVA.

IV.23.2.Harmadik kézevező

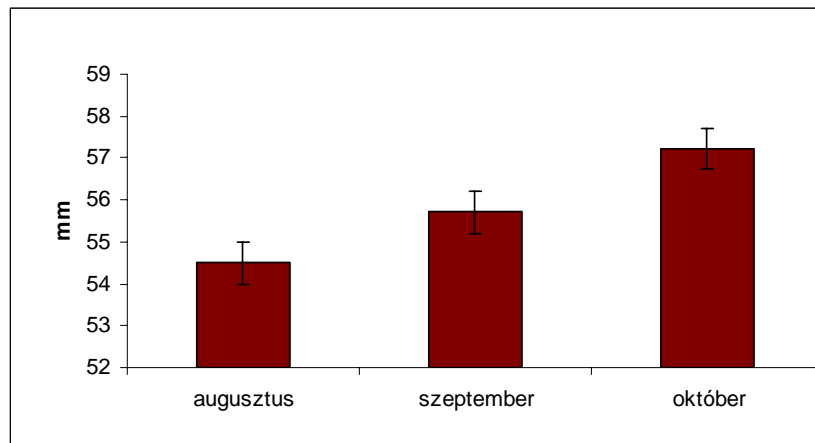
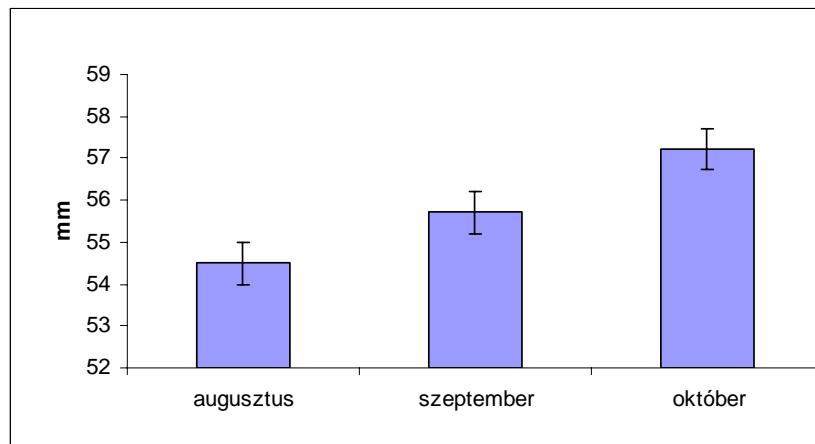
2004-ben a 3. kézevező hosszának havi átlaga szignifikánsan nem különbözött sem a fiatalok, sem az öregek esetében (8. és 9.táblázat, 21.és 22.ábra).



21. ábra. Fiatalok 3. kézevezőjének átlagos hossza (mm) a három hónapban, 2004

	augusztus	szeptember	október
N	42	55	279
Min	53	50	51
Max	60	70	68
Átlag	56,23	56,14	55,35
S.D.	1,66	3,55	2,73
augusztus	0	0,98	0,16
szeptember	Tukey teszt	0	0,23
ANOVA: F=4,74, p=0,01			
df=90,95			
p=0,01			

8. táblázat. Fiatalok 3. kézevezőjének statisztikai eredményei, 2004. ANOVA



22. ábra. Öregek 3. kézevezőjének átlagos hossza a három hónapban, 2004

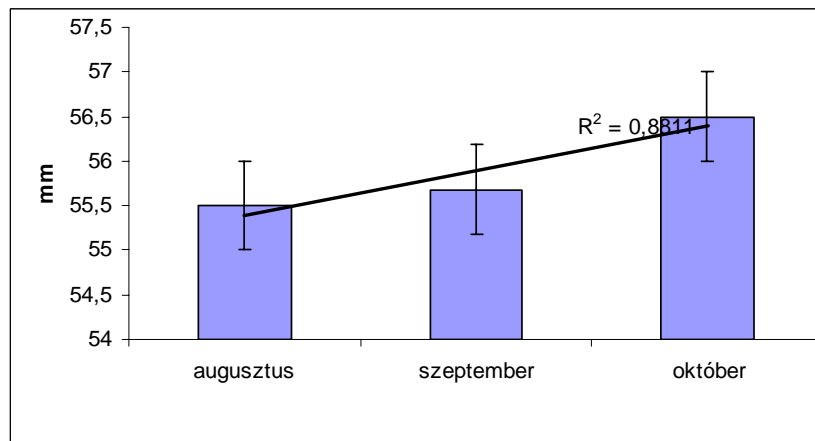
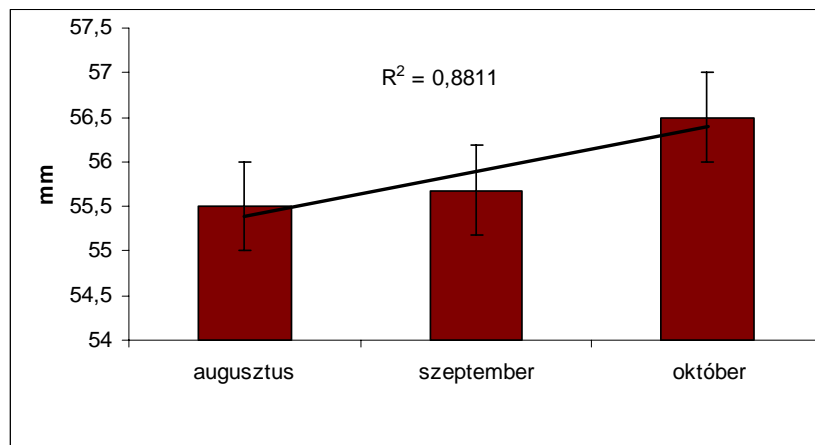
	Augusztus	szeptember	október
N	2	14	121
Min	54	48	49
Max	55	56	67
Átlag	54,5	55,73	57,31
S.D.	0,70	3,14	2,49
augusztus	0	0,72	0,201
szeptember	Tukey teszt	0	0,60

ANOVA: F=10,91, p=0,032
df=3,45
p=0,032

9. táblázat. Öregek 3. kézevezőjének statisztikai eredményei, 2004

. ANOVA

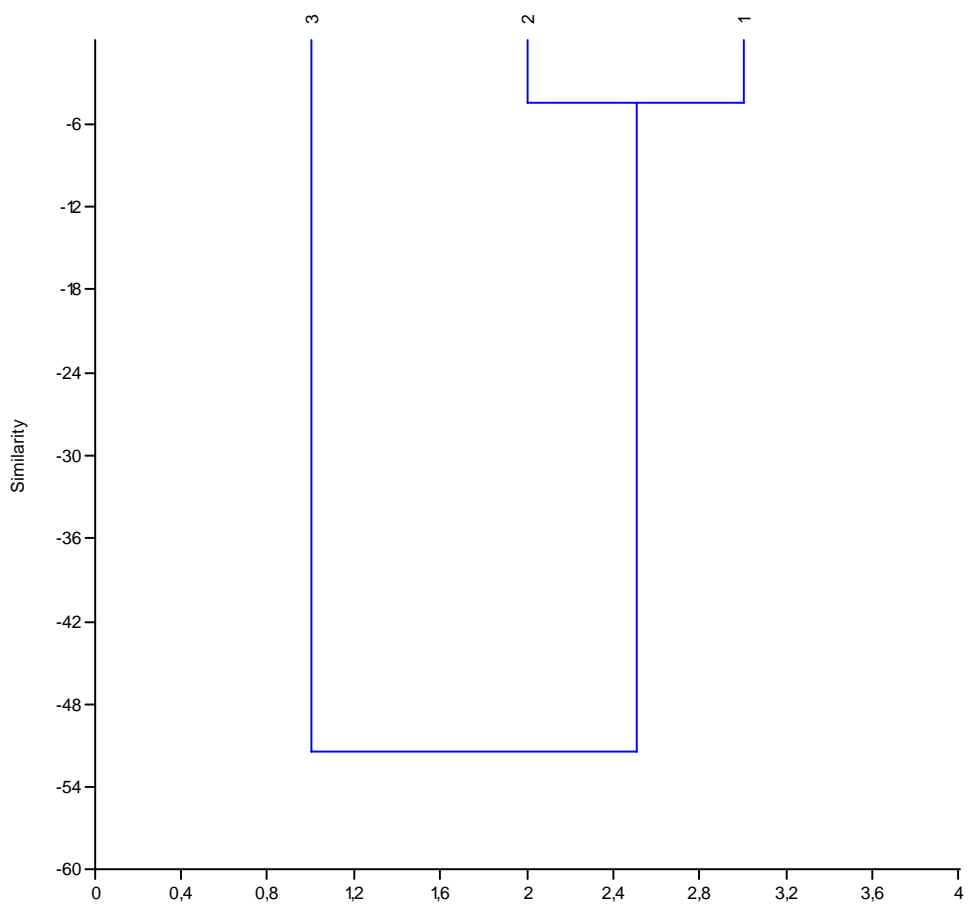
2005-ben az augusztusban gyűrűzött madarak átlagos 3. kézevezőjének hossza öregeknél szignifikánsan kisebb volt, mint a szeptemberben és októberben gyűrűzötteké. A fiatalok esetében szignifikáns különbség nem volt (10. és 11. táblázat, 23. és 25. ábra). A Cluster-analízis eredménye alapján a hosszabb 3. kézevezőjű októberi madarak jelentősen különböznek az előző két hónap rövidebb 3. kézevezőjű madaraitól fiatalok és öregek esetében is (24. és 26. ábra).



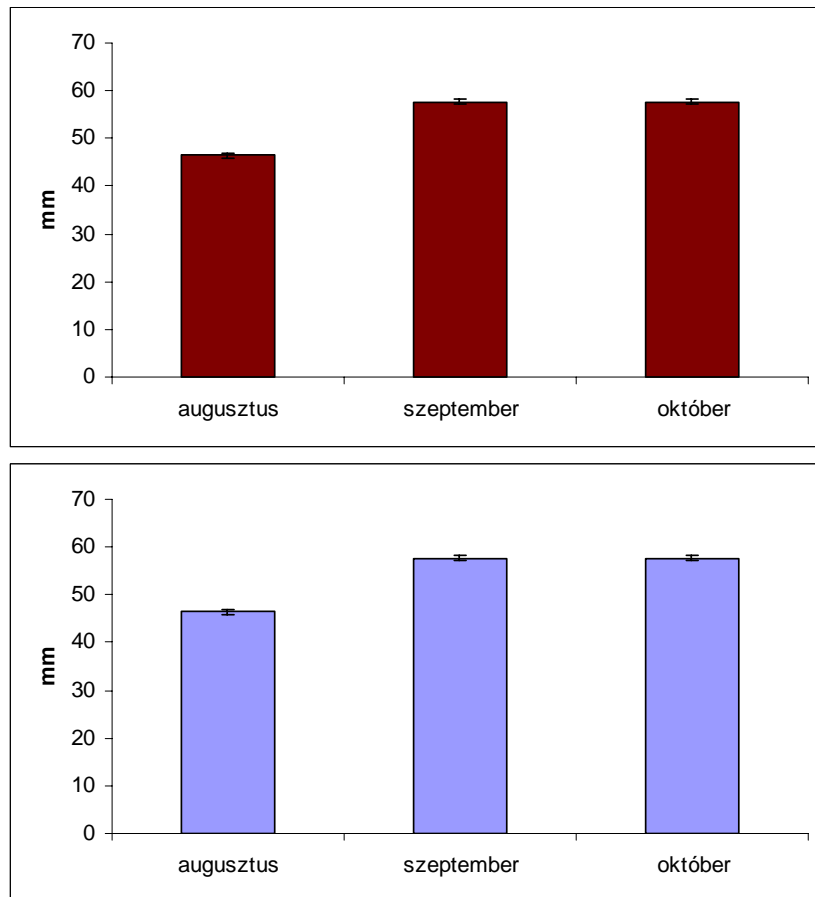
23. ábra. **Fiatalok 3. kézevezőjének átlagos hossza (mm) a három hónapban, 2005**

	augusztus	szeptember	október
N	64	66	364
Min	47	52	47
Max	60	67	62
Átlag	55,5	55,68	56,5
S.D.	2,21	3,98	3,37
augusztus	0	0,92	0,18
szeptember	Tukey teszt	0	0,26
ANOVA: F=4,923 df=121,6, p=0,008			

10.táblázat. **Fiatalok 3. kézevezőjének statisztikai eredményei, 2005. ANOVA**
Félkövér betűvel a Tukey teszt szignifikáns különbséget jelző p értéke



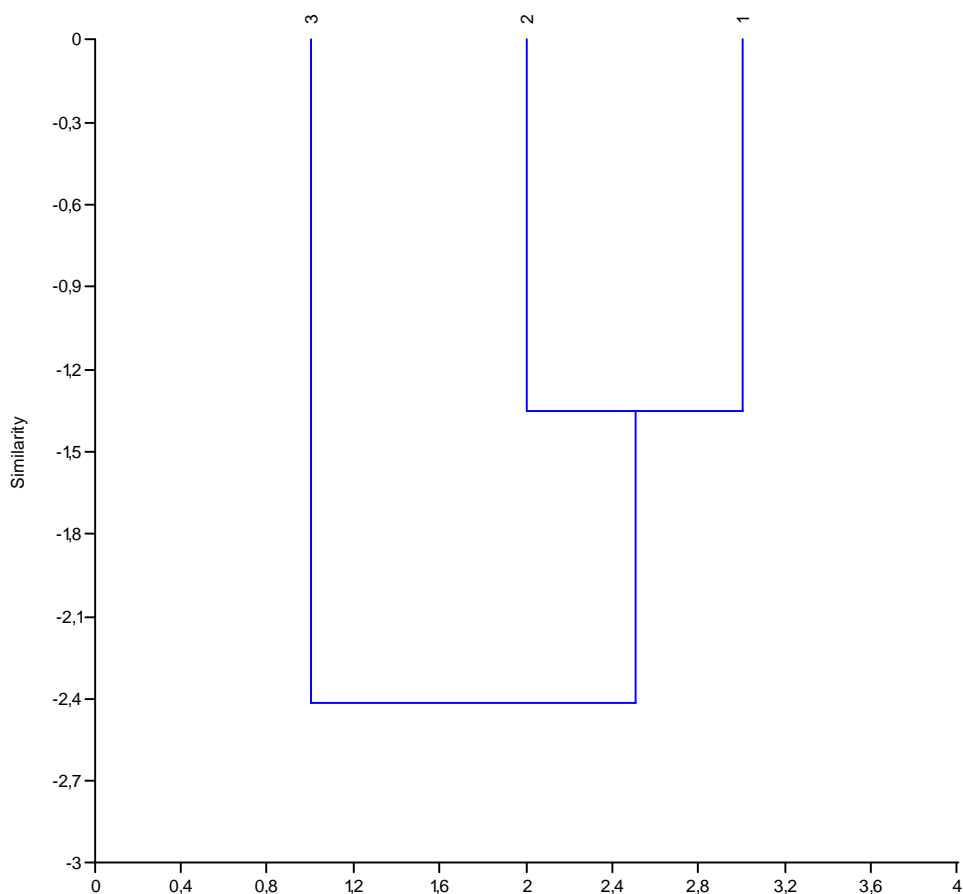
24. ábra . Fialok 3 kézevezőjének dendogramja, 2005
1: augusztus, 2: szeptember, 3: október



25.ábra. Öregek 3. kézevezőjének átlagos hossza a három hónapban, 2005

	aAugusztus	szeptember	október
N	2	38	76
Min	46	51	54
Max	47	71	69
Átlag	46,5	57,78	57,67
S.D.	0,707	4,004	2,349
augusztus	0	0,0001	0,0001
szeptember	Tukey teszt	0	0,96
ANOVA: F=171,2, p=0,0001			
df=4,011			
p=0,0001			

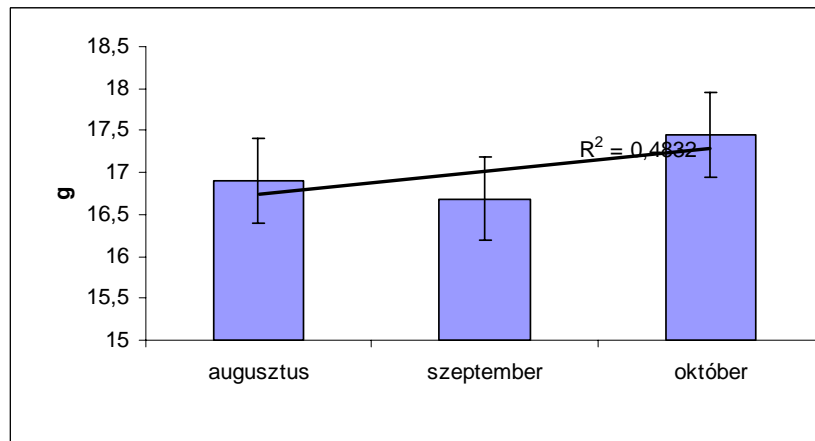
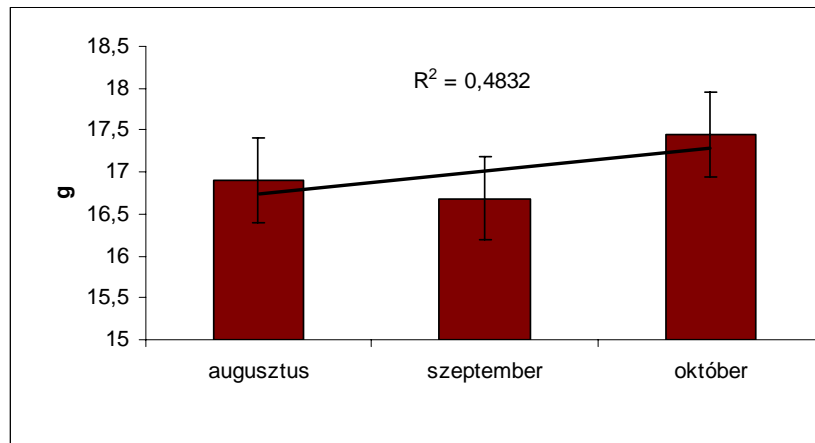
11. táblázat. Öregek 3. kézevezőjének statisztikai eredményei, 2005. ANOVA
Félkövér betűvel a Tukey teszt szignifikáns különbséget jelző p értéke.



**26. ábra. Öregek 3. kézevezőjének dendogramja, 2005
1: augusztus, 2: szeptember, 3: október**

IV.23.3. Testtömeg

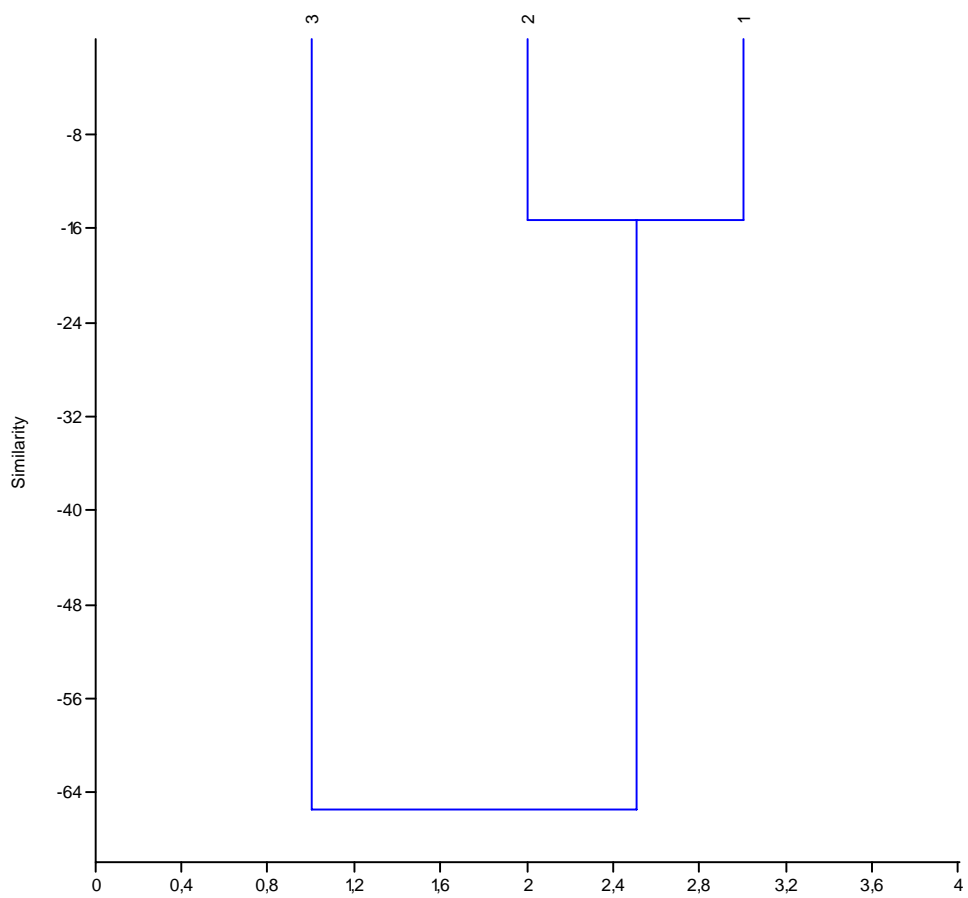
2004-ben az októberben gyűrűzött fiatal madarak átlagos testtömege szignifikánsan nagyobb volt, mint a szeptemberben gyűrűzötteké, de nem különbözött szignifikánsan az augusztusi madarakétól. Az öregek esetében nem volt szignifikáns különbség (12. és 13. táblázat, 27. és 29. ábra). A Cluster-analízis eredménye alapján a nagyobb tömegű októberi fiatal madarak jelentősen különböznek az előző két hónap kisebb tömegű madaraitól (28. ábra).



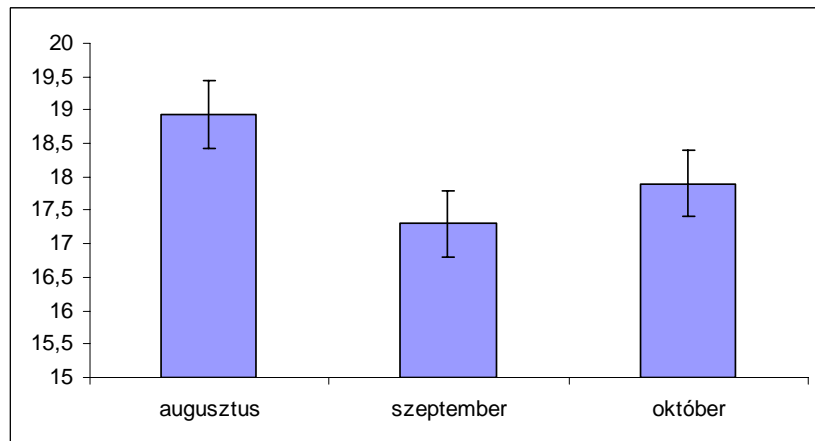
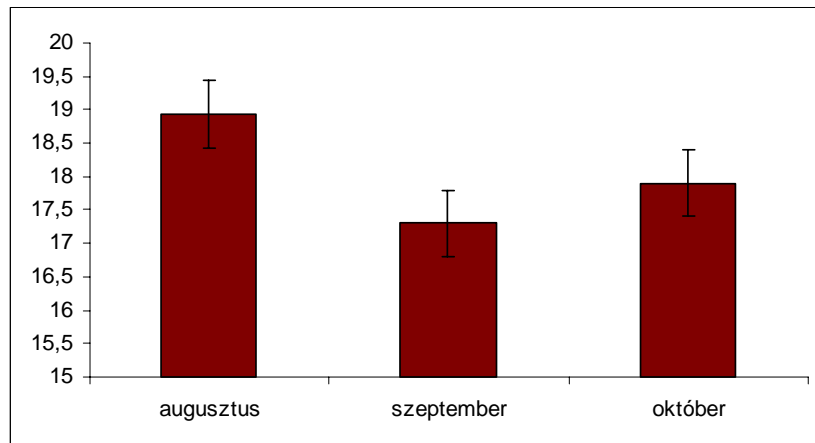
27. ábra. Fiatalok átlagos testtömege a három hónapban, 2004

	augusztus	szeptember	október
N	47	52	270
Min	14,4	15	16,6
Max	19,5	19,5	20,7
Átlag	16,9	16,46	17,44
S.D.	1,297	1,7	1,72
augusztus	0	0,676	0,08
szeptember	Tukey teszt	0	0,008
ANOVA: F=10,72, p<0,00001			
df=99,41			
p<0,00001			

12.táblázat. Fiatalok testtömegének statisztikai eredményei, 2004. ANOVA Félkövér betűvel a Tukey teszt szignifikáns különbséget jelző p értéke



28. ábra. Fiatalok testtömegének dendrogramja, 2004
1: augusztus, 2: szeptember, 3: október



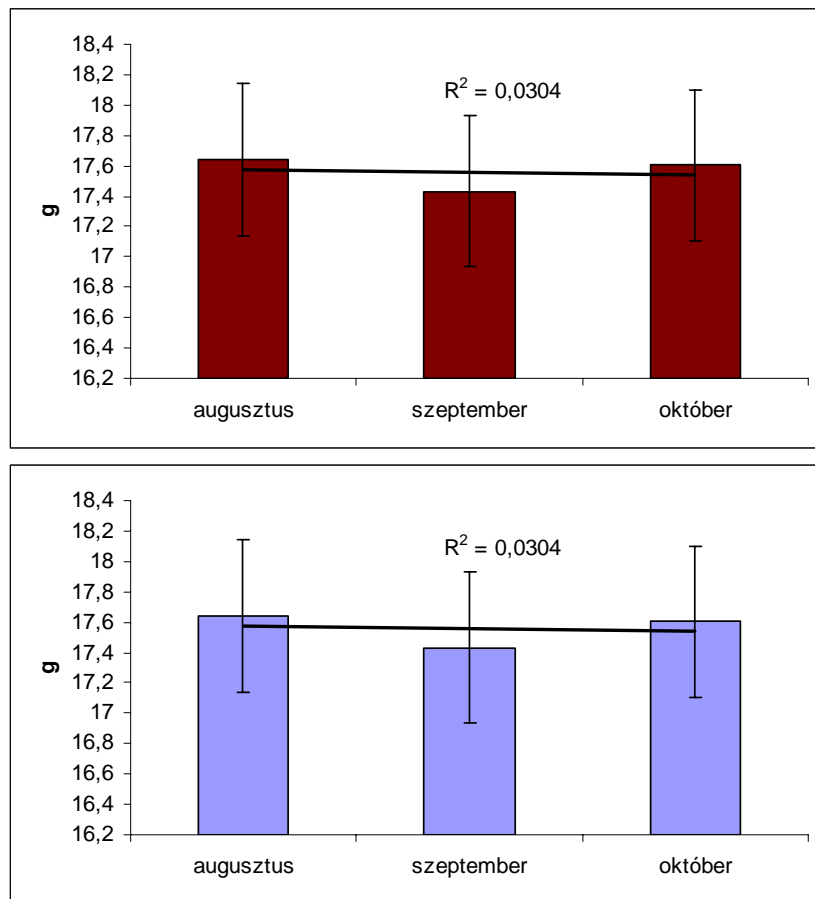
29.ábra. Öregek átlagos testtömege a három hónapban, 2004

	Augusztus	szeptember	október
N	3	14	119
Min	17,8	16,1	15,2
Max	19,9	18,5	21
Átlag	18,93	17,3	17,97
S.D.	1,059	0,87	1,24
augusztus	0	0,03	0,23
szeptember	Tukey teszt	0	0,61
ANOVA: F=3,85, p=0,09			
df=5,08			
p=0,09			

13. táblázat. Öregek testtömegének statisztikai eredményei, 2004. ANOVA

2005-ben a három hónap madarainak átlagos testtömege között nem volt szignifikáns különbség (14. és 15. táblázat) Látszik, hogy a legkisebb tömegű egyedek a szeptemberi

időszakban (B) voltak mindkét esetben. Az augusztusi és októberi tömeg nagyjából ugyan azon az értéken mozgott. (30. és 31. ábra)



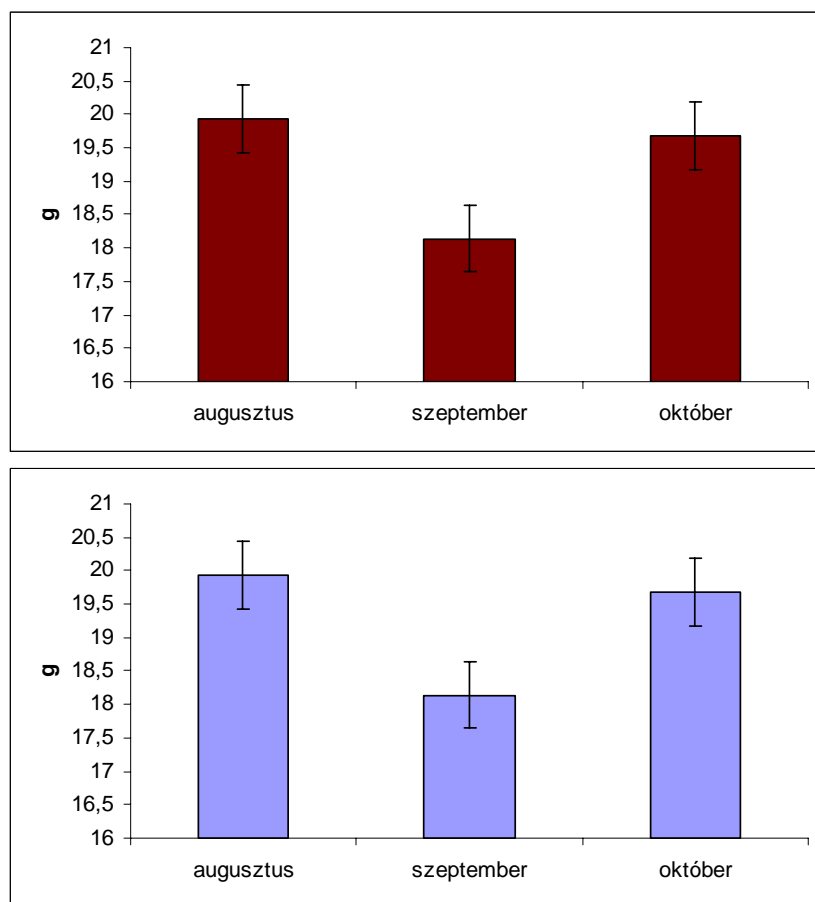
30. ábra. Fiatalok átlagos testtömege a három hónapban, 2005

5

	augusztus	szeptember	október
N	63	64	360
Min	14,8	15,2	14,8
Max	19,5	20,6	79
Átlag	17,63	17,4	17,60
S.D.	1,13	1,09	3,45
augusztus	0	0,89	0,991
szeptember	Tukey teszt	0	0,92
ANOVA: F=0,6172, p=0,54			
df=194,3			
p=0,54			

6

14. táblázat. Fiatalok testtömegének statisztikai eredményei, 2005. ANOVA



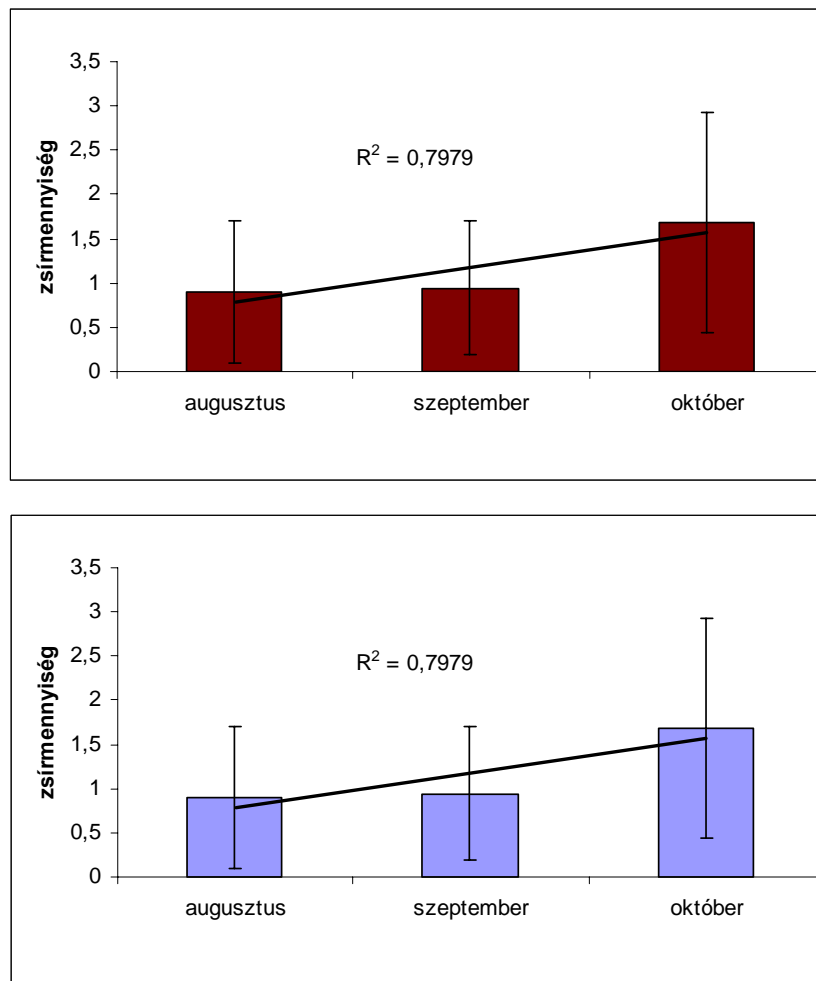
31. ábra. Öregek átlagos testtömege a három hónapban, 2005

	Augusztus	szeptember	október
N	3	37	75
Min	18,6	16,5	15
Max	21,8	20,7	20
Átlag	19,93	18,32	19,63
S.D.	1,66	0,96	8,16
augusztus	0	0,87	0,96
szeptember	Tukey teszt	0	0,89
ANOVA: F=2,58, p=0,16			
df=5,471			
p=0,16			

15. táblázat. Öregek testtömegének statisztikai eredményei, 2005. ANOVA

IV.23.4. Vonulási zsírtartalék

2004-ben az októberben gyűrűzött fiatal madarak átlagos becsült vonulási zsírértékei szignifikánsan nagyobbak, mint az augusztusban és szeptemberben befogottaké. Öregeknél az októberi érték csak az augusztusnál nagyobb szignifikánsan, a szeptemberitől nem különbözik lényegesen (16. és 17. táblázat, 32. és 34. ábra). A Cluster-analízis eredménye alapján a nagyobb vonulási zsírtartalékkal rendelkező októberi madarak jelentősen különböznek az előző két hónap lényegesen kevesebb zsírtartalékkal rendelkező madaraitól fiatalok és öregek esetében is (33. és 35. ábra).

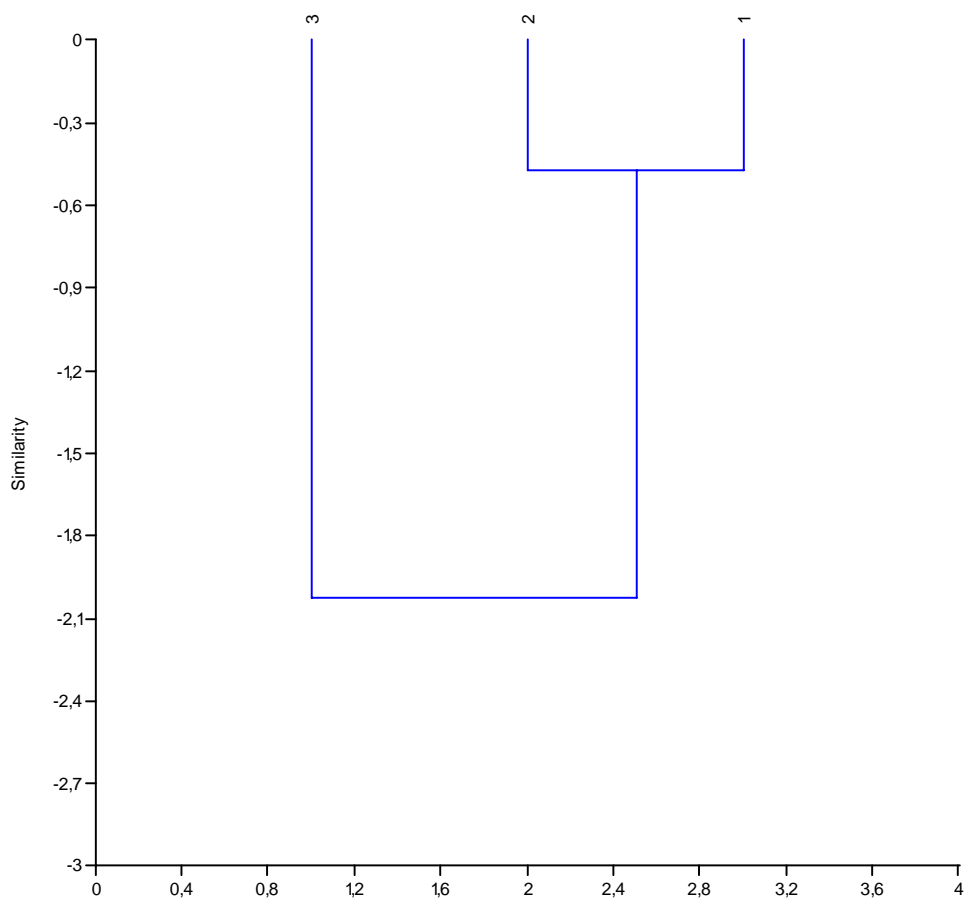


32. ábra. Fiatal széncinegék átlagos vonulási zsírtartaléka a három hónapban, 2004

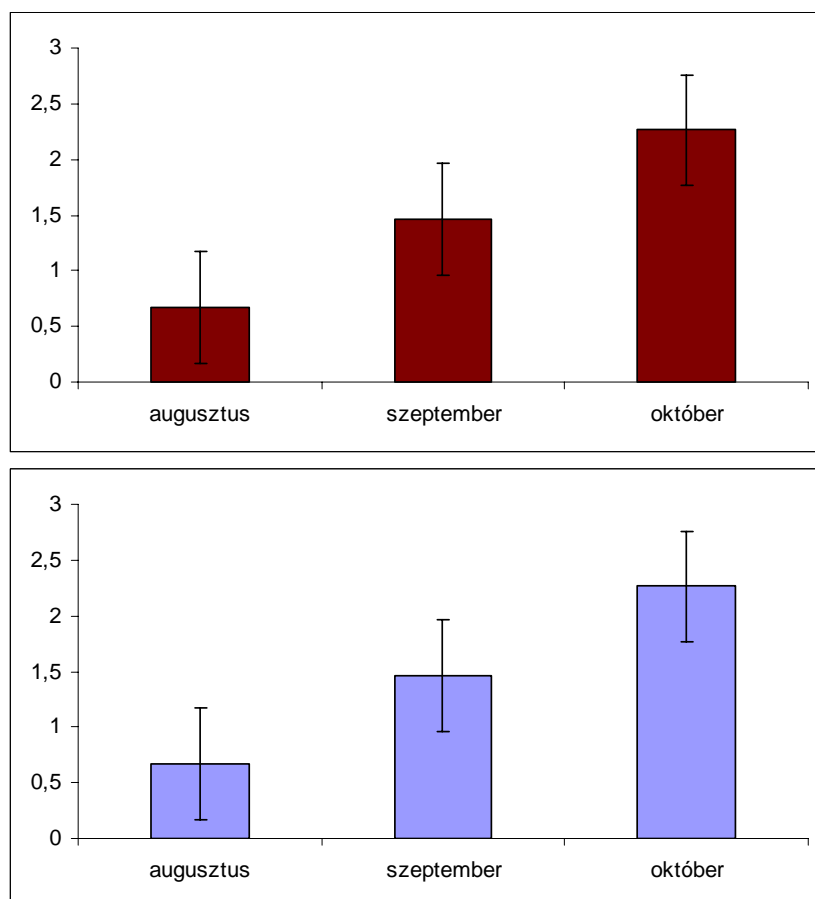
	augusztus	szeptember	október
N	38	55	276
Min	0	0	0
Max	3	3	5
Átlag	0,84	0,94	1,68
S.D.	0,79	0,76	1,29
augusztus	0	0,96	0,0003

szeptember	Tukey teszt	0	0,0009
ANOVA: F=23,77, p=0,0001			
df=93,94			
p=0,0001			

**16. táblázat. Fiatalok vonulási zsirtartalékának statisztikai eredményei, 2004. ANOVA
Félkövér betűvel a Tukey teszt szignifikáns különbséget jelző p értéke**



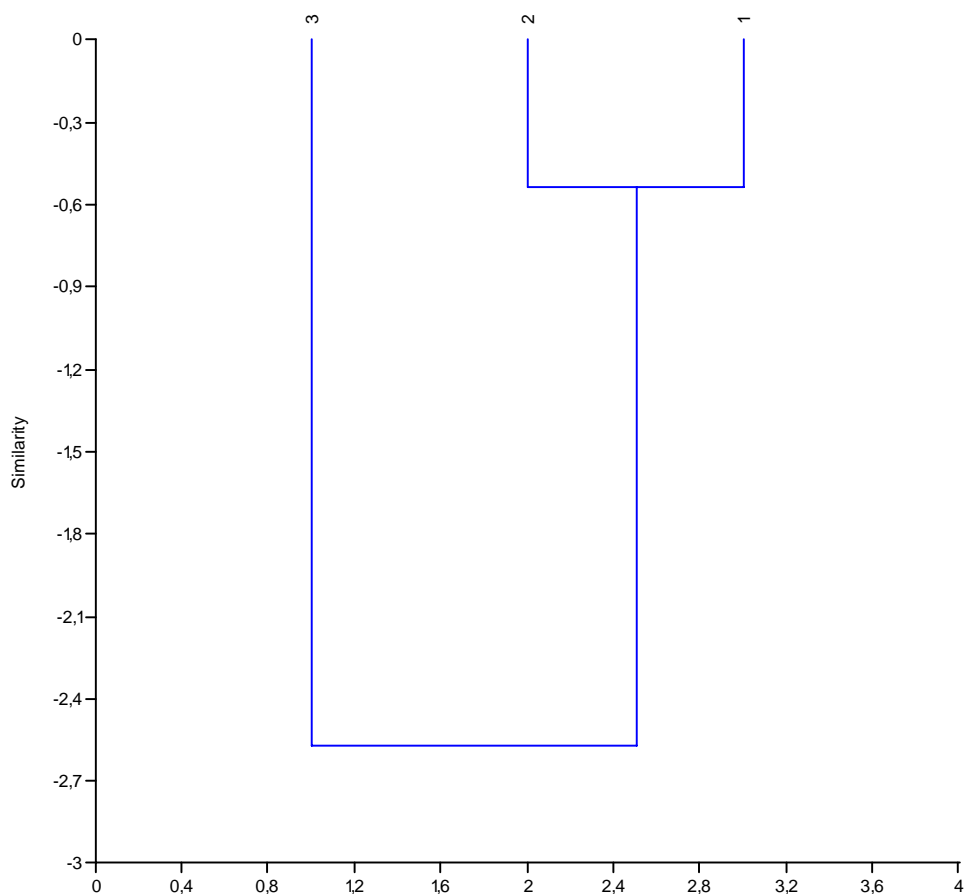
33.ábra. Fiatalok vonulási zsírtartalékának dendrogramja, 2004
1: augusztus, 2: szeptember, 3: október



34.ábra. Öregek átlagos vonulási zsírtartaléka a három hónapban, 2004

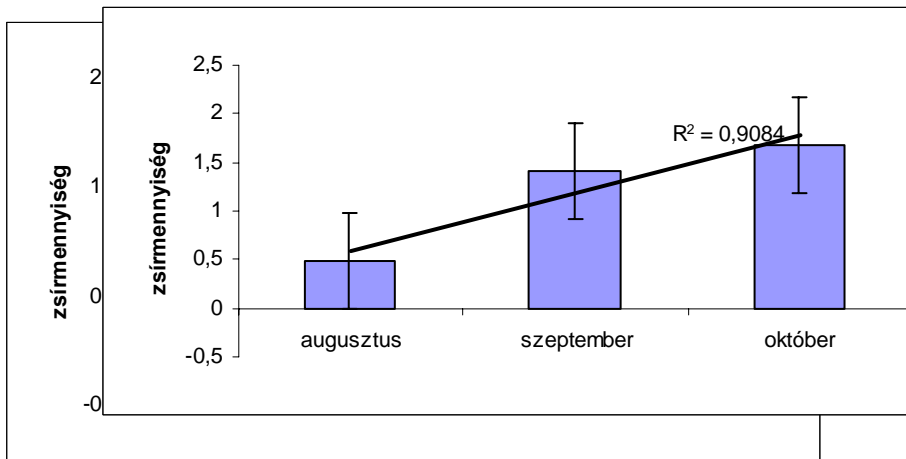
	Augusztus	szeptember	október
N	3	13	122
Min	0	0	0
Max	1	3	5
Átlag	0,66	1,44	2,23
S.D.	0,57	0,48	1,27
augusztus	0	0,49	0,03
szeptember	Tukey teszt	0	0,46
ANOVA: F=11,27, p=0,01			
df=5,619			
p=0,01			

17.táblázat. Öregek vonulási zsírtartalékának statisztikai eredményei, 2004. ANOVA Félkövér betűvel a Tukey teszt szignifikáns különbséget jelző p értéke



**52.ábra. Az öregek zsírjának Cluster-analízisének dendogramja 2004.
1;2;3: a három vonulási időszak**

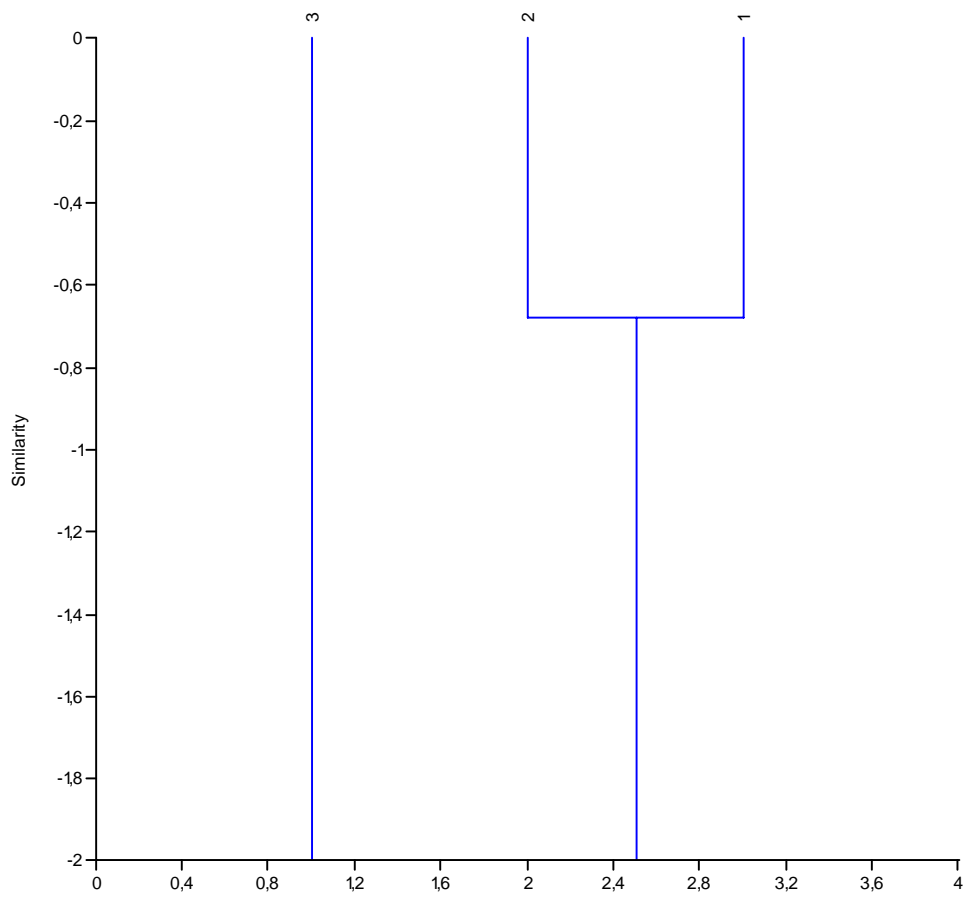
2005-ben az októberben gyűrűzött fiatal madarak átlagos becsült vonulási zsírértékei szignifikánsan nagyobbak, mint az augusztusban és szeptemberben befogottaké. Öregeknél nem volt szignifikáns különbség, de az októberi madaraknak volt itt is a legnagyobb zsírraktára (18. és 19. táblázat, 36. és 38. ábra). A Cluster-analízis eredménye alapján a nagyobb vonulási zsírtartalékkal rendelkező októberi madarak jelentősen különböznek az előző két hónap lényegesen kevesebb zsírtartalékkal rendelkező madaraitól fiatalok és öregek esetében is (37. és 39. ábra).



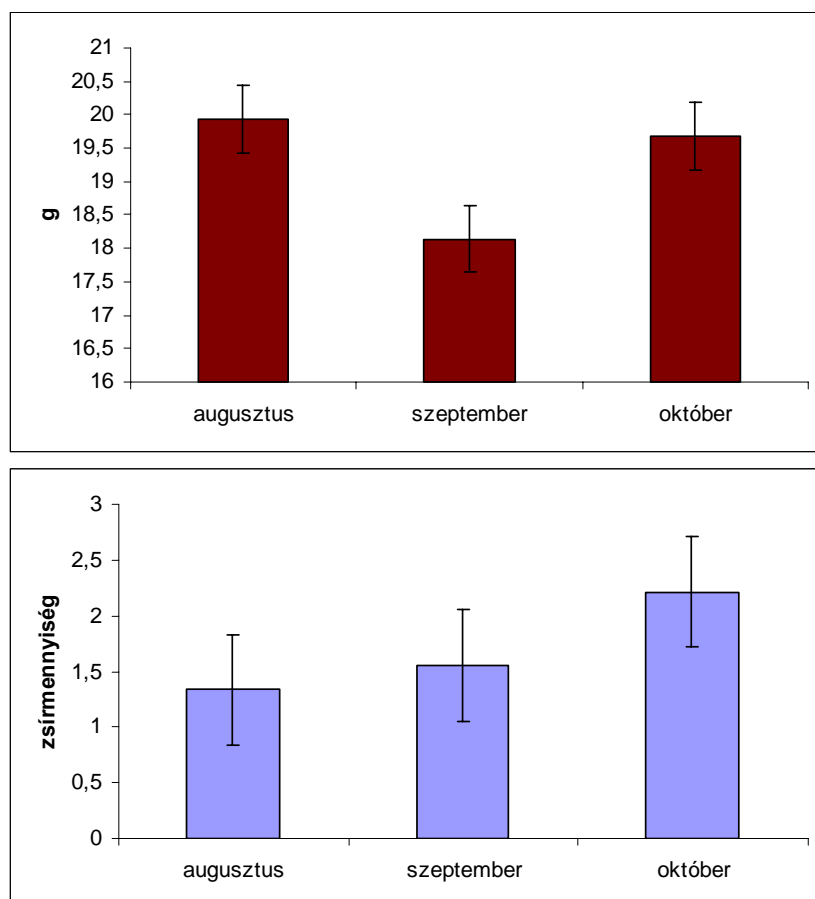
36.ábra. Fiatalok átlagos vonulási zsírtartaléka a három hónapban, 2005

	Augusztus	szeptember	október
N	64	66	369
Min	0	0	0
Max	2	4	5
Átlag	0,48	1,49	1,61
S.D.	0,52	1,05	1,19
augusztus	0	0,00001	0,00001
szeptember	Tukey teszt	0	0,24
ANOVA: F=77,4, p=0,05 df=139,4 p=0,05			

18. táblázat. Fiatalok vonulási zsírtartalékának statisztikai eredményei, 2005. ANOVA Félkövér betűvel a Tukey teszt szignifikáns különbséget jelző p értéke



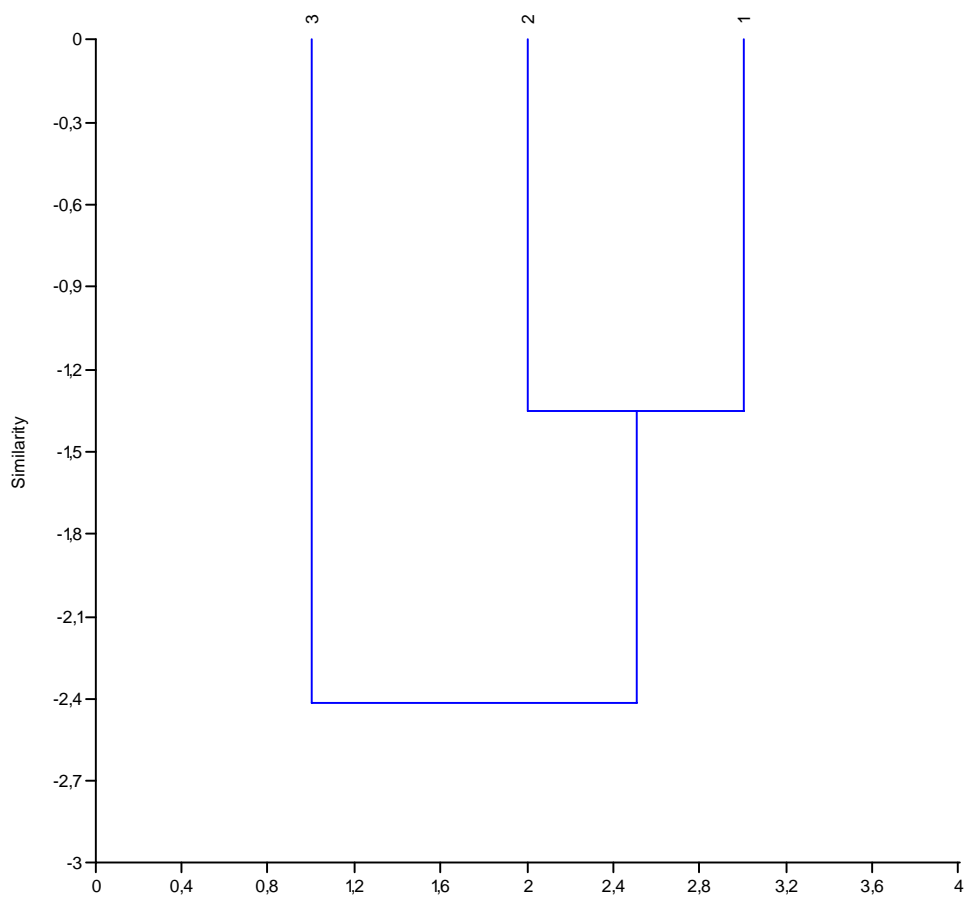
37.ábra. Fiatalok vonulási zsirtartalékának dendrogramja, 2005
1: augusztus, 2: szeptember, 3: október



38. ábra. Öregek átlagos vonulási zsirtartaléka a három hónapban, 2005

	augusztus	szeptember	október
N	3	38	75
Min	1	0	0
Max	2	3	6
Átlag	1,33	1,563	2,23
S.D.	0,55	1,19	1,27
augusztus	0	0,99	0,34
szeptember	Tukey teszt	0	0,52
ANOVA: F=5,12, p=0,04			
df=6,389			
p=0,04			

19.táblázat. Öregek vonulási zsirtartalékának statisztikai eredményei, 2005. ANOVA



39.ábra., Öregek vonulási zsírtart alékának dendogramja, 2005
1: augusztus, 2: szeptember, 3: október

V. Megvitatás

A befogott madarak évi egyedszáma nagy ingadozást mutatott az 1999 és 2006 közötti időszakban, csak 2005 nem volt lényeges változás 2004-hez képest, más években szignifikáns csökkenés vagy növekedés volt tapasztalható az előző évhez viszonyítva. A fiatalok és öregek, a hímek és a tojók évi egyedszám-változása lényegesen nem különbözött egymástól. Az egyedszám-változás függ a helyi költőpopuláció és az északi populációk költési sikerétől, a telelő madarak túlélési arányától. Észak- és Kelet-Európában a széncinege költő populációban az egyedek kb. 75 százaléka állandó, de jó költési siker esetén, nagy denzitású populációkban több lesz a vonuló példány, nagyobb lesz a diszperzió is (Newton 1998, Nowakowski & Vahatalo 2003). 2006-ban az augusztusban befogott madarak száma is lényegesen kevesebb, volt, mint 2005-ben, ami a 2006-os rossz költési sikerre utal. Ugyanakkor 2006-ban volt legkisebb az öregek, legnagyobb a fiatalok aránya, vagyis egy öreg madárra viszonylag sok fiatal madár esett. Hasonló volt a helyzet a 2001-es és 2002-es alacsony egyedszámú években is, amikor egy-egy pár átlagosan valószínűleg több fiókat nevelt, mint a nagyobb egyedszámú években. Ez a jelenség a K-stratégia fajokra jellemző sűrűségfüggő populációszabályozásra utal, ami az elfoglalt territóriumok minőségén keresztül hat a madarak fészkelési sikerére. Ősztől tavaszig sűrűség-független mortalitást tapasztaltak széncinegénél (Krebs 1970, McCleery & Perrins 1985), ami viszont r-stratégia jegyekre utal.

A nagy gyűrűzött egyedszámú években, pl. 2004-ben és 2005-ben a szeptemberben és októberben befogott madarak száma is nagy volt. Ami egyrészt magyarázható, azzal, hogy a Magyarországtól északra lévő fészkelőhelyeken is jó költési siker lehetett és a nagy számú madár egy részének helyi áttelelését a viszonylag kevés táplálék (pl. bükkmakk termés) már nem tette lehetővé. A madarak egy része őszi vonulásra kényszerült és elsősorban októberben érkeztek meg a tömördi vizsgált területre, amelynek környékén 2005-ben nagy mennyiségben napraforgót termesztettek. Az aratás után földre hullott napraforgó szemek bőséges táplálékforrást nyújtottak a széncinegék számára. A széncinege gyakrabban táplálkozik talajon, mint a kék cinege, ezért az időjárás, különösen a hótakarás jobban befolyásolja területhűségét és téli mortalitását (Bejer & Rudemo 1985). Az obligát parciális vonulás fajoknál, mint amilyen a széncinege is, mellett a relatív táplálékhiány irrupciót is eredményezhet a költés utáni időszakokban széncinegénél (Berthold 1993).

Egy lengyelországi, több madárgyűrűzési állomás összehasonlító elemzése alapján a széncinege esetében egy, az egész vonulási időszakot átfogó és standard fogási módszereket használó gyűrűzési hely napi fogás értékei jól reprezentálják az adott régióban zajló vonulás

dinamikáját (Nowakowski 2002, 2003). A Tömördi Madárvárta napi fogás garfikonjaiból, a kumulatív vonulási görbékből és a visszafogott madarak arányából, tartózkodási idejük hosszából látni lehet, hogy a vonulás a helyi madarak diszperziós időszaka után szeptemberben indul és októberben csúcsosodik ki. Az augusztusban megfogott egyedek a helyi populációhoz tartoznak, elsősorban a kirepülés utáni diszperzióban résztvevő fiatal példányok. Ekkor az öreg madarak még a fészkelési territóriumokban vagy annak közelében tartózkodnak.

A helyi madarak testtömege és szárnya is lényegesen kisebb, mint a messzebről érkezőknek. Az északi területekről származó egyedeknek a vonulási távolság és szárnyhossz kapcsolatára vonatkozó elmélet (Kipp 1958, Lövei 1982) szerint a hosszabb vonulási út megtétele miatt alakult hosszabbá és hegyesebbé a szárnyuk. A Skandináviában fészkelő hímek átlagos szárnyhossza 77,6 mm, a Németországban fészkelőké 76,5 mm, a Törökországban fészkelőké 74,4 mm (Cramp & Perrins 1993). Tömördön az augusztusban befogott madarak átlagos szárnyhossza a török, az októberben befogottaké a német és skandináv értékekhez állnak legközelebb. A szeptemberben befogott madarak többsége már nem helyi madár, hanem északabbról, valószínűleg Szlovákiából és/vagy Ukrajnából jött. Az októberben érkezők jöhettek legmesszebről, valószínűleg Lengyelország, és Oroszország ÉNy-i területeiről, hiszen ezeknek legnagyobb a testtömege és leghosszabb a szárnya és 3. kézevezője. Ezek egy rész nálunk marad, de a többség pár nap pihenő után továbbvonul. A szeptemberben, de különösen az októberben érkező madaraknak lényegesen nagyobb a vonulási zsirtartalékuk, mint az augusztusban befogottaké, amivel táplálkozás nélkül is képesek hosszabb távolság repülésére.

A visszafogások alapján látható némi rendszer az átvonuló egyedek között. Azok, amelyek nagyjából egy időben jelennek meg, valószínűleg egy fészkelő populációból, vagy egy klinből (a vonulási távolság szempontjából hasonló földrajzi szélességen fészkelő populációk halmaza) származnak és egy-két napos pihenő után együtt vonulnak tovább egy másik, délebbre fekvő telelőterületig. A vonulást egy belső genetikai program irányítja a telelőterületek felé (Berthold et al. 2003). Ezt az indulást azonban befolyásolja az időjárás is, hisz viharban vagy ellenszélben nem indulnak útjuknak a madarak (Alerstam 1991, Gwinner 1990). A madarak ősszel és tavasszal is igyekeznek ugyanazon átlaghőmérséklet mellett vonulni (Preston 1966), így a vonulás minden évben közel azonos időpontban zajlik a vonulás genetikai meghatározottságának (Berthold 1990, 1991) és a fotoperiodizmusnak (Gwinner 1990) megfelelően. Az éves különbségek az időjárástól függően alakulnak (Taylor 1984). A genetikai meghatározottság és a külső szabályozás miatt a a széncinege őszi vonulásának helyi

dinamikája az egyes években hasonlóan alakult, a napi fogás medián dátumai szeptember végére, október első hetére estek. Azonban a medián dátumok közötti több mint egyhetes különbségeket, a napi fogások és a háromnapenkénti mozgóátlgokból szerkesztett vonulási görbék által kirajzolt vonulási hullámok, csúcsok különböző időpontban történő kialakulását az időjárási tényezők, hidegfrontok, ciklonok és anticiklonok évente más-más napokon történő kialakulásával magyarázhatjuk. Késő ősszel vonuló, rövid-távú vonuló madaraknál északi széllel együtt járó hidegfrontok utáni anticiklonális makroszinoptikus időjárási helyzetek esetén intenzívebb a vonulás, nagyobb a napi fogás, mint ciklonok idején (Gyurácz et al. 2003).

A Tömördön átvonuló északi populációkból a parcellais vonulás szabályainak megfelelően válnak ki egyedek, amelyek a vizsgálati területen és környékén a helyi fészkelő populáció rezidens példányaival együtt telelnék át a vizsgálati terület bokrosaiban és erdőiben. Az átvonulókból lényegesen kevesebb telel át Tömördön, mint a helyi fészkelőkből. A novemberben visszafogott madarak adataiból látszik, hogy az áttelelők nagyobb részt a helyi, kisebb részt az északi állományokból áll. Közülük is elsősorban az öreg és/vagy hím példányok telelnék át. A hímek közötti intraspecifikus kompetíció, territoriális viselkedés, melynek célja az éjszakázó helyként használt odúk birtoklása, télen is megfigyelhető (Báldi & Csörgő 1993).

A nagyüzemi erdőgazdálkodás során erdeink nagy részéből kivágják az elhalt, korhadt, odvas fákat, ezért nemcsak a széncinege, hanem az összes odúlakó madárfaj fészkelési és telelési lehetősége is csökken. A helyben maradó, vagy a fészkelőhelyhez közelebb telelő hímek tavasszal előbb tudnak jobb fészkelési territóriumot foglalni, így szelekciós előnybe kerülve növelik szaporodásbeli esélyeiket a később érkező hímekkel szemben (Wood 1982, Lavee et al. 1991). Egyes vizsgálatok szerint egy populáción belül a madarak testmérete arányos a versengő képességgel és a madár rangsorban elfoglalt helyével (Sasvári 1986). Ebből is következik, hogy a viszonylag kisebb méretű és testtömegű fiatal madarak, ezek közül is elsősorban a második vagy harmadik fészkelésből származók, valamint a tojók kényszerülnek ősszel távolabbi telelőterületre vonulni, a domináns példányok pedig maradnak a fészkelőterületen vagy annak közelében (O'Connor 1980, Garnett 1981). Hazánkban gyűrűzött madarak Olaszországban kerültek meg (Haraszthy 1998). A Magyarországtól északra gyűrűzött madarak megkerülései alapján a Közép-Európában sikeresen áttelelő példányok közül többen a telelőhelyen maradnak fészkelni is (Bolshakov 2001), ami biztosítja az európai fészkelő állomány genetikai változatosságát, nagyfokú adaptációját és csökkenti a beltenyésztettség veszélyeit. Ez elsősorban a bükkmakk és más téli

táplálékforrás mennyiségétől függ (Perdeck et al. 2000). A hazai élőhelyek bőséges táplálékinálata (pl. napraforgó) növelheti a Magyarországon áttelelők és majd a fészkelők arányát mind a helyi populációk, mind az északról érkező madarak esetében. Az utóbbiaknál a vonulás korábbi befejezését eredményezheti az elegendő táplálék, míg a kevés táplálék a vonulási aktivitást növeli (Perrins 1966, Hudde 1993, Nowakowski & Vahatalo 2003). Az áttelelő madarak arányát, aminek biztosítása a téli madáretetés népszerűsítésével is lehetséges növelhetjük. Az etetés hatására feltehető, hogy a következő télen több egyed fog visszatérni az etetés helyére (Combarro & Csörgő 1986).

Minden évben fogtunk vissza egyedeket, amelyeket előző években gyűrűzték meg. A fiatalok első éves visszafogásainak magas aránya (63%) arra enged következtetni, hogy viszonylag sokan térnek vissza a kikelést követő évben. A széncinege területhűsége tehát nagy. Az arány ezután a gyűrűzést követő 2. évtől már jelentősen csökkent, ami a túlélési esély csökkenésére mutat. Ötödik évre már egy sem tért vissza a vizsgált területre., de ennek oka az is lehet, hogy a A széncinege nem túl hosszú életű faj, ami r-startégiára utal.. Az eddigi ismert legohasszabb életű gyűrűzött madár 16. évében volt, amikor Németországban elpusztultán megtalálták (<http://www.euring.org/data>).

Vonuláskor a madár élőhely-választásának két fő célja van, az egyik a vonulás folytatásához szükséges energiaforrás biztosítása, a másik a ragadozók elkerülése. Mindkét cél a következő pihenő- és táplálkozó-hely, illetve a telelőterület mielőbbi elérését eredményezi (időt minimalizáló hipotézis, Lindström 1990). A legjobb élőhelyet öröklött és tanult elemek alapján határozza meg a vonuló madár. A széncinege nagyon alkalmazkodó faj. Telelési időszakokban nyílt élőhelyeket is szívesen választja (Balen & Hage 1989, Nowakowski 2001, Gyurácz et al. 2006), azonban az erdők és a sűrű bokros élőhelyek sokkal jobb búvóhelyet biztosítanak a ragadozók (pl. karvaly, *Accipiter nisus*) elől, így nagyobb túlélési esélyt adnak az erdős-bokros élőhelyeket választó példányoknak. A tömördi élőhely-típusok elsősorban búvó- és pihenőhelyek az őszi vonulási időszakban és kevésbé fontosak, mint táplálkozóhelyek, mert a visszafogott széncinegék vonulási zsírtartalékukat lényegesen nem gyarapították tömördi tartózkodásuk alatt. Az ember természetátalakító tevékenysége miatt egyre gyakoribb nyílt agrár-élőhelyek mellett a bokros területeknek és természetközeli erdőknek nagy jelentőségük van széncinegék és más énekesmadarak védelme szempontjából. A cinegék erdő- és mezőgazdasági jelentősége is nagy, mivel táplálékukban tömegesen szerepelnek különböző rovarkártevők. A búvóhelyet biztosító bokrosok fenntartása és a téli madáretetés madár- és növényvédelmi szempontból is egyaránt fontos.

VI. Összefoglalás

Dolgozatomban a széncinege őszi vonulásdinamikáját vizsgáltam 1999-2006 között időszakban. A faj összesen 2498 egyedére vonatkozó madárgyűrűzési és biometriai adatok a Tömördi Madárvárta kutatási programjából származnak.

Célkitűzéseim a következők:

1. A széncinegék évenkénti egyedszám-változásának rögzítése és a változásban előfordulható trend ellenőrzése az őszi vonulási időszakban.
3. A napi fogás-visszafogás alapján az őszi vonulás időbeli alakulásának (dinamikájának) leírása az évek függvényében.
4. A vonuló madarak szárnyhossza, 3. kézevezőjének hossza, testtömege és vonulási zsírrítartaléka alapján következtetni a madarak származási helyére.
5. A napi fogás, a megkerülési adatok és a madarak tartózkodási ideje alapján tisztázni a tömördi Nagy- tó és környékének jelentőségét a széncinege őszi vonulásában.

A befogott madarak évi egyedszáma nagy ingadozást mutatott az 1999 és 2006 közötti időszakban, csak 2005 nem volt lényeges változás 2004-hez képest, más években szignifikáns csökkenés vagy növekedés volt tapasztalható az előző évhez viszonyítva. A fiatalok és öregek, a hímek és a tojók évi egyedszám-változása lényegesen nem különbözött egymástól.

Az augusztusban befogott madarak a helyi populációhoz tartoznak, többségük valószínűleg helyben áttelel. A szeptemberben befogott madarak többsége már nem helyi madár, hanem északabbról, valószínűleg Szlovákiából és/vagy Ukrajnából jött. Az

októberben érkezők jöhettek legmesszebből, valószínűleg Lengyelország, és Oroszország ÉNy-i területeiről, hiszen ezeknek legnagyobb a testtömege és leghosszabb a szárnya és 3. kézevezője. Ezek egy rész nálunk marad, de a többség pár nap pihenő után továbbvonul. A tömördi élőhely-típusok elsősorban búvó- és pihenőhelyek az őszi vonulási időszakban és kevésbé fontosak, mint táplálkozóhelyek, mert a visszafogott széncinegék vonulási zsírtartalékukat lényegesen nem gyarapították tömördi tartózkodásuk alatt. Az ember természetátalakító tevékenysége miatt egyre gyakoribb nyílt agrár-élőhelyek mellett a bokros területeknek és természetközeli erdőknek nagy jelentőségük van széncinegék és más énekesmadarak védelme szempontjából.

VII. Summary

In my paper I examine the migration dynamics of Great Tit (*Parus major*) in eight years. These data come from the research project of the Tömördi Madárvárta Bird Ringing Station of Tömörd search project. There are 2498 individuals in the eight years.

I search the answer for these questions:

- When do come the the Great Tits migrate in the biggest number at the study area?
- Are there any difference between daily captures of in young and old birds?
- How much time stay there at the Tömördi Big-Lake places study area?
- Are there difference between the their wing-lengths and their weights body mass of the migratory populations?
- Have they got big fat load during their stopover time?
- How much bird comes return in the next years?

They We catch caught some birds in August. These individuals lives in a population breeding in the search places study area. The number of the young birds is much bigger than adults in every eight years. In September and October they're caught that birds what come originated from the northern places. The wings and the weights body mass were is bigger for these birds. In October there is was a big jump increasing in the number of individuals. This time they're caught that birds with longest wing and biggest fat load what come from northern places originated from North-East Europe. These birds had the shortest stopover time

stay here for a short time. Some individuals birds stay here in until mid- november. In generally these individuals are were males and they staidy here for wintering every year. There wasis not a big diferent from the young juvenile and adultelder birds migrations. And there is was not a big different from the males and females migration. But males is staystaid in t he places stopover and wintering site in bigger number.

The Great Tit is very faithfull. Every first year they're caught forward many individuals. Their numbers are lower from year to year, and in t he 5 th year no one comes back in t he search placestopover site. Under the migration the birds amass big fat because they must gain fat for migration. Many birds comes in Octóber they have got the biggest fat because they need that for the long way. The search placestopover site is good for restplace but the birdsy doesn't did not get fat in this place. The lenght of the wing is the biggest in October. This means that there are many bird coming from northern places in this time.

Under During migration it is very important that the migrating birds can choose good habitats for themselves. They can have a rest, and collect meals for the way. Therefore it is very important that we save these areas. We must look after the grass, the shurbs and the forest fields. Only this case we can make sure the birds feeding, having a rest and the conditions of them spending winters here.

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni konzulensemnek, dr. Traser Györgynek segítségét, és hasznos tanácsait.

Szintén köszönettel tartozom külső konzulensemnek, dr. Gyurácz Józsefnek, hogy rendelkezésemre bocsátotta a gyűrűzési adatokat, valamint türelmét és, hogy hasznos tanácsaival segítette munkámat, valamintvalamint, dr. Bánhidi Péternek a gyűrűzőtevékenység szervezésében nyújtott segítségével.

Ezen kívül köszönöm mindenkinek, aki bármilyen módon segített a dolgozat elkészülésében.

Irodalomjegyzék

- **Alerstam, T. 1990.** Bird Migration. Cambridge University Press. Cambridge.
- **Alerstam, T. 1991.** Bird flight and optimal migration. - Tree 6: 210-215.
- **Anders, P., Tottrup, Kasper Thorup and Carsten Rahbek. 2006.** Patterns of change in timing of spring migration in North European songbird populations. Journal of avian biology 37: 84-92
- **Bairlein, F. 1997.** The European-African songbird migration network: new challenges for large-scale study of bird migration. First Meeting of the European Ornithological Union. Bologna. Abstracts 1.
- **Balen, J.H. & F. Hage 1989.** The effect of environmental factors on tit movements Ornis Scandinavica 20: 99-104. Copenhagen
- **Báldi A. & Csörgő T. 1986.** A széncinege és a kék cinege napi testtömeg változása és táplálkozási aktivitása télen MME III. Tudományos Ülése
- **Báldi A. & Csörgő T. 1993.** Social dominance in resident part of Great Tit *Parus major* population in winter- Ornis Hungarica 3: 7-12.
- **Bejer, B. & Rudemo, M. 1985.** Fluctuations of tits (Paridae) in their relations to winter food and climate. – Ornis Scandinavica 16: 29-37.
Benkő Zs. 2003. Hűtés hatása széncinege *Parus major* tojók viselkedésére és testsúlyának változására. XXVI. OTDK. Összefoglalók: 40.
-
- **Berthold, P. 1993.** Bird Migration. A general survey. Oxford University Press, Oxford.
- **Berthold, P. - Gwinner, E. -, Sonnenschein, E. (eds.) (2003.):** Avian Migration. - Springer-Verlag, Berlin.
- **Berthold, P. (1990.):** Genetics of Migration. Pp. 270-280 In: Gwinner, E. (ed.): Bird Migration. Springer-Verlag, Berlin.
- **Berthold, P. (1991.):** Genetic Control of Migratory Behaviour in Birds. - Tree 6(8):254-257.
- **Biebach H., Biebach I., Friedrich W., Heine G., Partecke J., Schmidl D. 2000.** Strategies of passerine migration across the Mediterranean Sea and the Sahara Desert: a radar study. Ibis 142: 623-634.
- **Busse, P. 1999.** European passerine migration system – what is known and what is lacking.- The Ring 21: 1-6.

- **Bolshakov C.V.A.P. Shapoval & N.P. Zelenova. 2001.** Results of bird ringing by the Biological station „Rybachy” on the Courish Spit: long-distance recoveries of birds ringed in 1956-1997. *Avian Ecol. Behav. Suppl.* 2: 1-150
- **Busse, P. 2000.** Bird station manual. SEEN. Gansk.
- **Clobert, J. 1988.** Survival rate in the Great Tit *Parus major* in relation to sex, age and immigration status. - 1988 *Journal of Animal Ecology* 57:, 287-306
- **Combarro A. & Csörgő T. 1986** A széncinege *Parus major* és a kék cinege *Parus caeruleus* telelőterülethúsége. - *A MME II. Tudományos Ülése*: 329-335.
- **Cramp, P. & Perrins, C.M. 1993.** Handbook of Europe the Middle East and Nord Africa, The Birds of Western Palearctic. Oxford University Press, Oxford.
- **Dansk Ornitologisk Forenings Fagleregistrirungs gruppe 1989.** Yunglefunglerapport 1-46.
- **Drent, P. J. 1984.** Mortality and dispersal in summer and its consequences for the density of Great Tits *Parus major* at the onset of autumn. – *Ardea* 72: 127-162.
- **Fowler, J. & Cohen, L. 1992.** Statistics for Ornithologists. BTO Guide 22. London.
- **Garnett, M.C. 1981.** Body size, its heritability and influence on juvenile survival amongst Great Tits *Parus major*, *Ibis* 123: 31-41
- **Glutz von Blotzheim U.N. & Bauer K.M. (eds)** Handbuch der Vögel mitteleuropas.
- **Gwinner, E. (1990.):** Circannual Rhythms in Bird Migration Control of Temporal Patterns and Interactions with Photoperiod. Pp. 258-268. In: Gwinner, E. (ed.) *Bird Migration*. Springer-Verlag, Berlin
- **Gyurác J, Horváth G, Csörgő T, Bank L and Palkó S. 2003.** Influence of the macrosynoptical weather situations on the autumn migration of birds. – *The RING* 25, 1-2: 18-36.
- **Gyurác József, Bánhidi Péter, Bódis Virág 2006.** A széncinege *Parus major* és a kék cinege *Parus caeruleus* élőhely-választása az őszi vonulási időszakban *Cinege* 11. szám 25.
- **Gyurác J. – Csörgő, T. (1991):** Az öreg és a fiatal madarak őszi vonulása közti különbségek
- **Haraszthy, L. 1998.** Magyarország madarai. Mezőgazda Kiadó. Budapest. Mezőgazda kiadó
- **Hildén, O. 1978.** Adult juvenile and sex ratio in winter population of the Great Tit in southern Finland. – *Ornis Fennica* 46: 22-31
- **Hudde H. 1993.** Wanderungen, In: Glutz von Blotzheim U.N. & auer K.M. (eds) *Handbuch der Vögel mitteleuropas*. 13/1.: 720-737. Aula-Verlag. Wiesbaden.

- **Keszei B. & Bauer N. 1999.** A tömördi nagy-tó és környékének növényvilága. – Vasi Szemle 53(1): 97-110.
- **Kipp, R.A. (1958)** Zur Geschichte des vogelzuges auf der Grunlagedes Flügelsanpasungen. - Vogelwarte 19:233-242.
- **Kluyver, H.N. 1951.** The population ecology of the Great Tit *Parus major* –Ardea, 39:1-139.
- **Kluyver, H.N. & Tinbergen, L. 1953.** Territory and the regulation of density in titmice. Archives néelandaises de Zoologie 10:265-289
- **Jenni, L., - Berthold, P., - Peach, W. - Spina, F. (eds.) (1994.):** Bird ringing in science and nature conservation. EURING, Heteren.
- **Krebs, J. R. 1970.** Regulation of numbers of the Great Tit. - J. Zool. 162: 317-333.
- **Lack, D. 1966.** Population studies of birds. Oxford, University Press.
-
- **Lavee, D., Safriel, U. N. - Meilijson, I. 1991.** For how long do trans-Sahara migrants stopover at an Oasis? – Ornis Scandinavica 22: 33-44.
- **Likhachev G. N. 1957.** Osedloct' i migratsii bal'shoi sinitsy. Trudy biura koltsovania, Moskva 9: 242.256.
- **Lindholm 1978**
- **Lindström, A. 1990.** The role of predation risk in stopover habitat selection in migrating. Bramblings, *Fringilla montifringilla*. - Behavioral Ecology 1. 2:102-106.
- **Lövei, G. (1979):** Biometriai módszerek a madárvonulás kutatásában. - Állattani Közlemények 66:109-115.
- **Lövei, G. (1982.):** A madárvonulás vizsgálata közvetett módszerekkel. Pp. 73-76 In: Kárpáti L. (ed.) MME I. Tudományos Ülés, Sopron
- **McCleery, R. H. & Perrins, C. M. 1985. O'Connor, R.J. (1990):** Some Ecological Aspects of Migrants and Residents. Pp. 175-182. In: Gwinner (ed.) Bird Migration. Springer-Verlag, Berlin
- **McCleery, R.H. & Perrins, C.M. 1985.** territory size, reproductive succes and population dynamics in the Great Tit, *Parus major* pp. 353-373 in Behavioural acology, ecological consequences of adaptive behaviour ed (R.M. Sibly & R.H. smith) Oxford. Blackwell Scientific Rublications
- **Móora, V. – Csörgő, T. – Karcza, Zs. 1998.** A feketerigó (*Turdus merula*) túlélése a parciális vonulás tükrében. – Ornis Hugarica 8 Suppl. 1: 187-198.

- **Nowakowski, J. K. 2001.** Speed and synchronisation of autumn migration of the great tit *Parus major* along the eastern and the southern baltic coast. – The Ring 23: 1-2.
- Nowakowski, J. K. 2002.** at all Synchronisation of the autumn mass migration of passerines: a case of Robins *Erithacus rubecula*
- **Newton, I. 1998:** Population limitation in birds. Academic Press. London.
- **Nowakowski, J. K. 2003.** Catch numbers at ringing stations is a reflection of bird migration intensity, as exemplified by autumn movements of the Great Tit *Parus major*. Ring 25: 3-15.
- Nowakowski, J. K. – Vahatalo, A. 2003.**
- **Orell, M. 1989.** Population fluctuation and survival of Great Tit, *Parus major* dependent on food supplied by man in winter. – Ibis, 131:112-127.
- **Perdeck A.C. M.E. Visser & J.H. van Balen. 2000.** Great it *Parus major* survival and the beech crop cycle. Ardea. 88(1): 99-106
- Perrins, C. M. & McCleery, R. H. 2001
- **Précsényi, I. (ed.) 1995.** Alapvető kutatásszervezési, statisztikai és projectértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában. KLTE, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debrecen.
- **Sasvári L. 1986.** Madárökológia II. Akadémia Kiadó Budapest
- Svenson L. 1995.** Útmutató az európai énekesmadarak határozásához. Kiadaja a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület
- **Szép, T. (1991.):** Parti fecske (*Riparia riparia*) populáció egyedszámának és túlélési valószínűségének monitoringja a Felső-Tiszán. - Ornis Hungaria 1: 37-44
- **Taylor, M. (1984.):** The patterns of migration and partial migration at a north Norfolk bird-ringing site. - Ringing & Migration 5:65-78.
- Török J. & Tóth L. 1983.** Három odúköltő madárfaj (*Parus. major*, *P. caeruleus* és *Ficedula albicollis*) táplálkozási niche analízise - Puszta 1: 65-70..
- Wood, B. 1980.** Weights and migration strategy of Blackcaps *Sylvia atricapilla* wintering in Tunisia. - Ibis 124:66-72.
-