

XXXI. OTDK Biológia Szekció
KAPOSVÁRI EGYETEM
ÁLLATTUDOMÁNYI KAR
TERMÉSZETVÉDELMI TANSZÉK

**A *Protracheoniscus politus* (Isopoda: Oniscidea) populációdinamikája
és términtázata**

Bálint László
V. évf. Természetvédelmi mérnök szakos hallgató

Témavezető:
Dr. Farkas Sándor Ph.D.
egyetemi docens

2012

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Célkritizés.....	7
3. Anyag és módszer	8
3.1. A mintavételi helyek fekvése, földrajzi és klimatikus jellemzői.....	8
3.2. A mintavételi helyek vegetációja	9
3.3. Mintavételi módszerek	10
3.4. A minták feldolgozása, statisztikai értékelésének módszerei	11
4. Eredmények és értékelésük.....	11
4.1. Az összesített adatok elemzése	11
4.2. Populációdinamika	14
4.3. Az egyedek diszpergáltságának vizsgálata.....	18
4.4. Az egyedszám-adatok homogenitásának vizsgálata	24
4.5. Az élőhelyek összehasonlítása varianciaanalízissel.....	26
5. Összefoglalás	32
6. Irodalom.....	33
7. Köszönetnyilvánítás	36

1. Bevezetés

A természetvédelmi-, vagy konzervációbiológia egyik legfontosabb célja a biodiverzitás megőrzése. Ahhoz, hogy az élőlények természetvédelmi helyzetét meg tudjuk ítélni, rengeteg információra és kutatásra van szükség. Ezek közül kiemelten fontos az élőlények ritkaság-gyakoriságának kérdése, ezen belül is az elterjedésre, términtázatra és tömegességre vonatkozó adatok.

Egy-egy faj természetvédelmi státuszának megítélésénél nem mindegy, hogy milyen adatokat veszünk figyelembe, mert a fajok términtázatáról a különböző térbeli skálák alkalmazása során különböző, esetleg ellentmondó következtetéseket vonhatunk le. Értelmezhetjük egy faj gyakoriságát egészen kis léptékű, néhány négyzetméteres skálán, egy élőhelyen belül. Más eredményeket kaphatunk ugyanazon faj esetében, ha az egymástól néhány száz méterre található mezohabitatokban tapasztalt abundancia adatait hasonlítjuk össze. Közepes léptékűnek számít az általánosan használt, 10×10 km-es négyzetrácsos lefedett, UTM alapú skála, végül a több ezer kilométeres kontinentális léptékű skála zárja a sort, melyen ábrázolni tudjuk a fajok teljes elterjedési területét a Földön, vagyis az areáját. A fajok ritkaság-gyakorisági viszonyairól elsősorban akkor kaphatunk természetvédelmi szempontból is használható, valós képet, ha a regionális elterjedési és a lokális gyakorisági adatokat együttesen vesszük figyelembe.

Magyarország faunájának egyes fajairól egyáltalán nem állnak rendelkezésünkre elterjedésre, términtázatra vonatkozó adatok, más fajok esetében pedig főleg csak közepes skála mentén gyűjtött adatok vannak. Ezek közé tartozik a szárazföldi ászkarákok jelentős része is, melyek fontos szerepet töltenek be az életközösségek anyag- és energia-forgalmában.

A szárazföldi ászkarákkal (*Oniscidea*) kapcsolatos hazai kutatások a XIX. század közepén kezdődtek SCHMIDL (1856) publikációjával, egy 1896-ban megjelent publikációban pedig DADAY már 8 faj említett. Az első nagyobb lélegzetvételű tanulmány CSIKI (1926) nevéhez fűződik, mely 110 fajt sorol fel hazánk akkori területéről. A tanulmány részletes határozókulcsot, valamint anatómiai áttekintést is tartalmaz, de sajnos számos téves adatot is közölt.

A XX. század első felében DUDICH (1925, 1928, 1933, 1942), KESSELYÁK (1930b, 1936) és MÉHELY (1927, 1929b, 1932) publikált ászkarákkal kapcsolatos cikkeket.

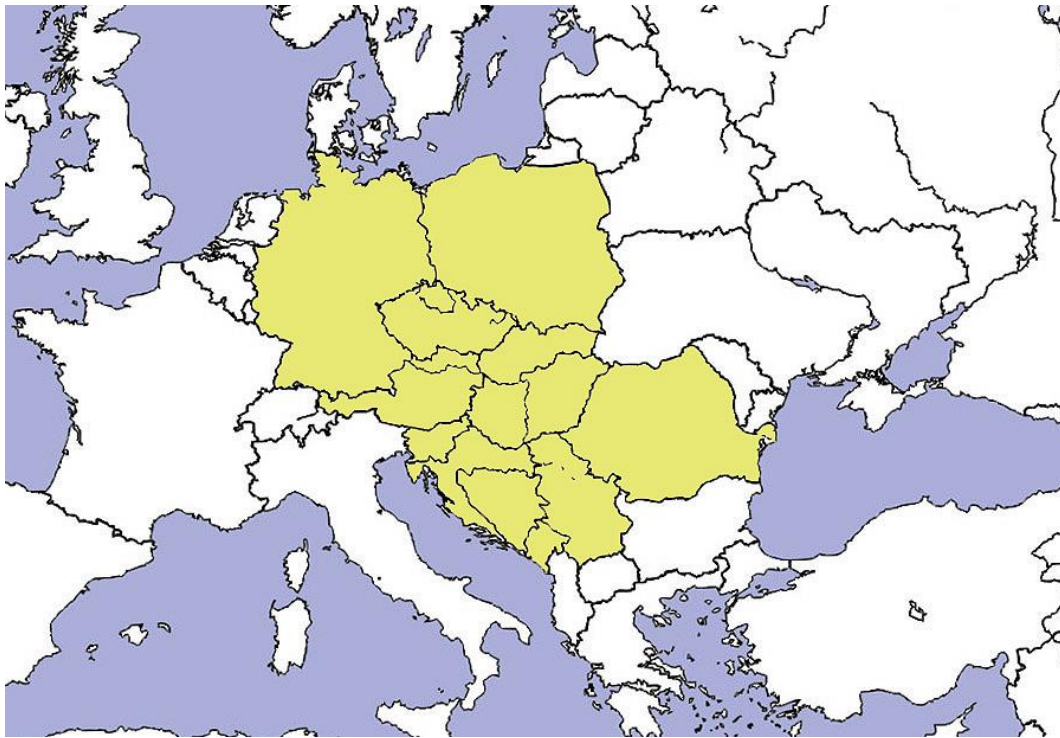
GERE a XX. század közepétől az ászkák táplálkozásbiológiájával kapcsolatban végzett kutatásokat (GERE, 1956a, 1956b). Ekkortájt derült fény az ászkarákok lebontó folyamatokban betöltött kulcsfontosságú szerepére. Az ászkarákok életük során elsősorban elpusztult növényekkel, vagy növényi részekkel (lehullott levelek, korhadó faanyag, stb.) táplálkoznak, melyet felaprítanak, feltárnak, és ezzel megnövelik a felületét. Csak keveset építenek be saját testükbe, az elfogyasztott táplálék legnagyobb része ürülékükkel távozik szervezetükből. A megnövekedett felület miatt azonban a szerves anyag sokkal könnyebben elérhetővé és így gyorsabban lebonthatóvá válik a mikrobiális szervezetek számára. Kulcsszerepük a lebontó folyamatokban megkérdőjelezhetetlen tömeges előfordulásuk miatt is.

A XX. század végén új lendületet kapott az ászkarákok kutatása hazánkban. HORNUNG, FARKAS, KONTSCHÁN és VILISICS munkásságának köszönhetően számos cikk jelent meg az ászkákkal kapcsolatban. Ezek közül fontos kiemelni FORRÓ és FARKAS 1998-ban megjelent publikációját, mely tartalmazza az addigi adatok alapján a hazai ászkarák fajokat, részletes elterjedési adatokkal együtt. Szintén FARKAS nevéhez fűződik a Dél-Dunántúl teljes feltárása, melynek során 2001 és 2004 között Somogy, Baranya és Tolna megye mind a 175 UTM egységében történt mintavétel (FARKAS, 2004, 2005, 2006, 2007). Kísérlet történt a közelmúltban az ászkarákok felhasználására élőhely minősítésben is (HORNUNG et al., 2009), mely kutatás igazolta a módszer létjogosultságát megfelelő mennyiségű adat esetében.

A hazai ászkafauna egyik kiemelkedő faja az erdőlakó *Protracheoniscus politus*. Hazai erdeink talajfaunájának tipikus eleme, ennek ellenére azonban nagyon keveset tudunk biológiája számos területéről.

A fajt először C. KOCH írta le (1841), majd a leírást GRUNER (1966a) pontosította. A faj eredetileg *Porcellio politus* néven került leírásra, majd több névváltozatot követően (*Metoponorthus amoenus*, *Porcellio amoenus*, *Protracheoniscus amoenus*) kapta a ma is elfogadott *Protracheoniscus politus* elnevezést (SCHMALFUSS, 2003).

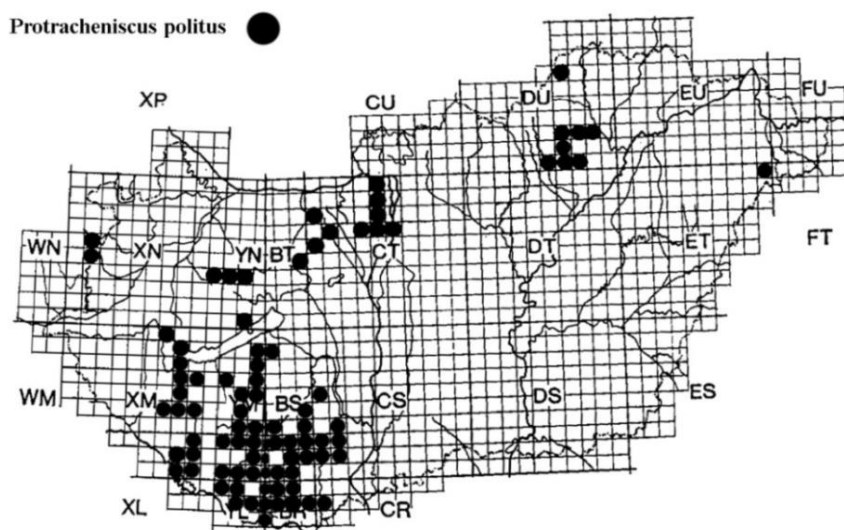
SCHMALFUSS (2003) szerint a következő országokból rendelkezünk előfordulási adatokkal a *P. politus* fajról: Németország, Lengyelország, Csehország, Szlovákia, Ausztria, Magyarország, Románia, valamint a volt Jugoszlávia tagállamai, délen Montenegróig bezárólag. (1. ábra)



1. ábra: A *P. politus* európai elterjedése SCHMALFUSS (2003) adatai alapján

Munkám során elsősorban a faj términtázatát vizsgáltam, azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni a populációdinamikai jellemzőket, ha árnyalt képet szeretnénk kapni a términtázatról. Ennek vizsgálatához a faj egyedfejlődési és reprodukciós sajátosságainak ismerete elengedhetetlen. TOMESCU (1972) ezek vizsgálata során arra jutott, hogy az április-májusban történő megtermékenyítés után a lárvák költőtáskán (marsupium) belüli fejlődése 45-55 napig tart. Ezt követi a posztembrionális egyedfejlődési szakasz, mely 15-16 hónapot vesz igénybe, ennek során az egyedek több vedlésen mennek keresztül, és közben fokozatosan megjelennek az adult egyedekre jellemző külső faji bélyegek, valamint kialakulnak a másodlagos nemi jellegek. Nagyjából 22 hónapos korban, április-május környékén a hímek megtermékenyítik a nőstényeket. Ez után következik a gravid nőstényeknél a lárvák már említett 45-55 napos marsupiumon belüli fejlődése. Erre június eleje és július vége közt kerül sor. Miután a lárvák elhagyták a költőtáskát, a nőstények nagy része elpusztul, csupán 23%-uk éli meg a 3 éves kort, amikor újra szaporodnak. TOMESCU szerint a hímek a szaporodás után 2 hónappal utoljára vedlenek, majd a nagy részük elpusztul. Az esetleges túlélők a következő tél során pusztulnak el. Mivel 3 éves hímeket egyáltalán nem lehet találni a populációban, így feltételezhető, hogy a hímek életük során csak egyszer vesznek részt a szaporodásban. TOMESCU eredményeit OBERFRANK (2011) a hazai populáció vizsgálata során is igazolta.

Magyarországi vonatkozásban 2004-ig, az országot lefedő 1037 UTM egység 23,5 %-ából rendelkezünk ászkarákokkal kapcsolatos adatokkal. A *P. politus* országosan 88 UTM egységben került elő (2. ábra), ami az összes kutatott egység 36,1 %-ának felel meg. Ezt az arányt reprezentálja a Dél-dunántúli kutatás eredménye, ahol 175 UTM egységből 61-ben került elő a faj, ami 34,9 %-os arányt jelent.



2. ábra: a *P. politus* hazai elterjedése

A faj reprodukciós jellemzőivel és populációdinamikájával már foglalkozott néhány tanulmány (TOMESCU 1972, TOMESCU & CRACIUN 1987, OBERFRANK 2011), azonban a mezo-, és mikrohabitat szintű términtázatról semmit sem tudunk. Ezt a hiányt igyekeztem kutatásaimmal pótolni, melynek eredményeit jelen munka tartalmazza.

2. Célkitűzés

Vizsgálatom során a következő kérdésekre kerestem választ:

- Saját adataink populációdinamikai szempontból mutatnak-e eltérést a szakirodalomhoz képest?
- Milyen típusú térbeli eloszlás (diszpergáltság) jellemző a *P. politus* faj hím és nőstény egyedeire kis léptékű térbeli skálát alkalmazva egy élőhelyen (mezohabitaton) belül?
- Milyen típusú diszpergáltság jellemző a felsorolt kategóriákra, ha a különböző mezohabitatokat hasonlítjuk össze?
- Befolyásolja-e a faj diszpergáltságát és ha igen, milyen irányban és mértékben a mintavétel időpontja, valamint magyarázható-e a jelenség a populációdinamikai sajátosságokkal?

3. Anyag és módszer

A Kaposvári Egyetem Állattudományi karának Természetvédelmi tanszékén egy átfogó ökológiai kutatás keretében a talajzoológiai témával foglalkozó hallgatók csoportja mintákat gyűjtött a Deseda-tó melletti Községi erdőben. A gyűjtések 13 kijelölt mintavételi helyen, 2011-ben, március és november között, 11 alkalommal történtek. Barber típusú talajcsapdákat alkalmaztak. A minták válogatása, feldolgozása szintén csoportmunkában történt. Jómagam három mintavételi helyszín (*Tölgyes alja*, *Tölgyes tető* és *Tölgyes tópart*) ászkarák anyagát határoztam meg (4624 ászkarák példány) és adatbázisba vittem az adatokat.

3.1. A mintavételi helyek fekvése, földrajzi és klimatikus jellemzői

A mintavétel a Deseda-tó mellett, NY-i irányban található, nagyjából 100 hektár területű, heterogén erdőben (Községi erdő) történt. Az erdőt keletről a Deseda-tó, a többi oldalról pedig mezőgazdasági területek határolják. Kis kiterjedése ellenére az erdő igen heterogén, tölgyesek, gyertyánosok, akácosok és tülevelű állományok is megtalálhatók benne. A mintavételi helyek kiválasztásának fő szempontjai a vegetáció jellege, és a mintaterület földrajzi kitettsége voltak.

A terület makroklímáját a kontinentális éghajlat jellemzi, atlanti hatásokkal. Az éghajlati adatokhoz LOVÁSZ (1997) munkáját vettem alapul: évi középhőmérséklet: 8,9 °C; évi csapadékmennyiség: 735 mm; napsütéses órák száma: 1950-2050 óra/év.

Az erdő különböző vegetációjú állományaiban kijelölt 13 mintavételi hely közül hat adataival végeztem az elemzéseket (*1. táblázat; 3. ábra*):

1. *Akác 1*: ÉK-i kitettségű akácos állomány
2. *Akác 2*: ÉK-i kitettségű akácos állomány a tópart közelében
3. *Fenyves*: fenyves állomány
4. *Tölgyes tető*: dombtetőn, vízszintes térszínen elterülő kocsányos tölgyes
5. *Tölgyes alja*: DNy-i kitettségű domboldal aljában húzódó kocsánytalan tölgyes
6. *Tölgyes tópart*: ÉK-i kitettségű domboldalon fekvő tölgyes, közel a tó partjához

1. táblázat: A vizsgált mezohabitatok GPS koordinátái (a táblázat a mezohabitatonként 3 × 3-as elrendezésben kihelyezett 9 csapda közül minden esetben a középső csapda koordinátáit tartalmazza)

Mezohabitat neve	Szélesség	Hosszúság
<i>Akác 1</i>	46°24'22.31"	17°48'34.97"
<i>Akác 2</i>	46°24'17.69"	17°48'38.01"
<i>Fenyves</i>	46°24'20.61"	17°48'18.22"
<i>Tölgyes tető</i>	46°24'31.02"	17°48'33.66"
<i>Tölgyes alja</i>	46°24'30.12"	17°48'31.14"
<i>Tölgyes tópart</i>	46°24'35.70"	17°48'40.80"



3. ábra: A Községi erdő, és a kijelölt mintavételi helyek

3.2. A mintavételi helyek vegetációja

A mintavételi helyek (= mezohabitatok) botanikai felmérését Szollát György adjunktus úr (KE ÁTK, Természetvédelmi Tanszék) végezte. Dolgozatomban csak a lombkorona- és cserjeszint meghatározó fajait említem, mert az ászkák elsősorban a fák és cserjék lehullott lombjával, ágaival táplálkoznak. Az *Akác 1* mezohabitat lombkoronaszintjében csak akác fordult elő 65 %-os borítással, a cserjeszintet fekete bodza (30 %) és akác (15 %) alkotta. Az

Akác 2 mintavételi helyen a lombkoronaszintben az akácon (50 %) kívül gyertyán (20 %) és mezei juhar (5 %) volt jellemző. A cserjeszint borítása 90 %-os volt, meghatározó fajok a fekete bodza (35 %), az akác (25 %), szeder fajok (25 %) és a mezei juhar (5 %) voltak. A *Fenyves* lombkoronaszintje igen laza volt, fekete fenyő (50 %), akác, és gyertyán (5-5 %) alkotta. Cserjeszintjében a fekete bodza és a gyertyán 15-15 %-ban, az akác 5 %-ban fordult elő. A *Tölgyes tető* lombkoronaszintjét gyertyán (65 %), csertölgy (20 %) és kocsánytalan tölgy (10 %) alkotta, a gyér cserjeszintben mezei juhar (8 %) és gyertyán (5 %) fordult elő. A *Tölgyes alja* mezohabitat zárt lombkoronaszintjében a gyertyán volt a domináns (40 %), ezen kívül csertölgy (25 %), mezei juhar (20 %) és nagylevelű hárs (15 %) fordult elő. A cserjeszintet fekete bodza (35 %) és mezei juhar (15 %) képviselte. A *Tölgyes tópart* lombkoronájának domináns eleme a csertölgy (74 %) volt, ezen kívül kocsányos tölgy (10 %) és gyertyán (6 %) jellemezte. Cserjeszintjét gyertyán (25 %), fekete bodza (20 %) és mezei juhar (15 %) alkotta.

3.3. Mintavételi módszerek

A mintavételi helyeken Barber típusú talajcsapdákkal történt a mintavétel. Ennek lényege, hogy egy jellemzően műanyag edényt olyan mértékben süllyesztenek a talajba, hogy annak nyílása egy szintben legyen a talajfelszínnel. Az edénybe úgynevezett „rögzítőszereket” tesznek (például formalint, vagy alkoholt), melynek célja a beleeső állatok megölése és konzerválása. Az edény nyílása fölé gyakran valamiféle védőlemez kerül, mely megvédi a csapdát az esetlegesen behulló esőtől, falevelektől, szennyeződésektől. A csapda előnye, hogy olcsó (pl. üres 450 ml-es kefires, vagy tejfölös pohár kiválóan alkalmas edénynek), könnyen és gyorsan kezelhető valamint a csapdákból álló hálózat rengeteg adatot szolgáltat (SOUTHWOOD, 1984). Vizsgálatomhoz a mintavétel csapdánként két darab 450 ml-es 8,5 cm átmérőjű műanyag poharakkal történt, az egyik a földbe ásott gödörbe került, a másik az előzőbe csúsztatva, megkönnyítve ezzel a csapdák ürítését. Minden pohár fölé került tető is, mely a csapadéktól, falevelektől és egyéb szennyeződésektől védte a csapdát. Ölfolyadékknak 50 %-os fagyálló került a poharakba, etilén-glikol tartalma miatt. 2011 márciusától novemberéig 11 alkalommal, 21 naponként, a táblázatban látható időpontokban történt a csapdák ürítése (2. táblázat). Két esetben rövidebb (8. és 10. minták), két esetben néhány nappal hosszabb idő (7. és 11. minták) telt el a mintavételek között.

2. táblázat: A mintavételi időpontok

Sorszám	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dátum (2011)	03.31	04.21	05.12	06.02	06.23	07.14	08.09	08.25	09.15	10.05	11.22

Minden mezohabitatban 9 csapda került kihelyezésre, egymástól 15 m távolságra, 3×3-as elrendezésben. Sajnos több esetben előfordult, hogy 1-1 csapda megsemmisült. A hiányzó adatokat, ahol indokoltnak bizonyult, a működő csapdákbba esett egyedek számának átlagával pótoltuk.

3.4. A minták feldolgozása, statisztikai értékelésének módszerei

A gyűjtött anyag taxonómiai válogatása az egyetem laboratóriumában történt, majd a kiválogatott ászkarák egyedek csapdánként, ürítésenként szétválogatva üvegfiolákba kerültek, 75%-os alkoholba a további határozásig. A határozás során az egyedeket Alpha XTS 2021 professzionális kutatómikroszkóp segítségével azonosítottuk, ivarjukat meghatároztuk. Az eredményeket MS ACCESS adatbázisba vittük.

A diszpergáltsági indexeket MS EXCEL szoftver segítségével a következő egyenlet alapján számítottam:

$$I = \frac{s^2}{\bar{x}}$$

ahol $\bar{x}$ a mintákban tapasztalt egyedszámok átlaga, s pedig ezek szórása.

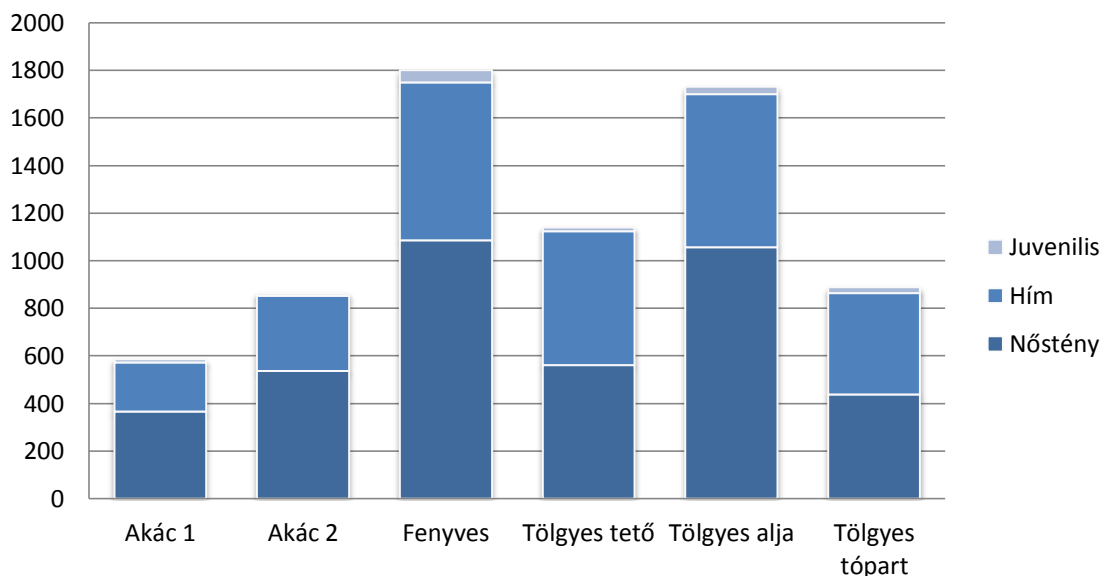
A minták homogenitását χ^2 próbával ellenőriztem (HANCZ, 2004). A mezohabitatok összehasonlítását SPSS 11.5 szoftver segítségével végeztem. ANOVA egytényezős varianciaanalízissel hasonlítottam össze az adatokat 95%-os szignifikancia szinten.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. Az összesített adatok elemzése

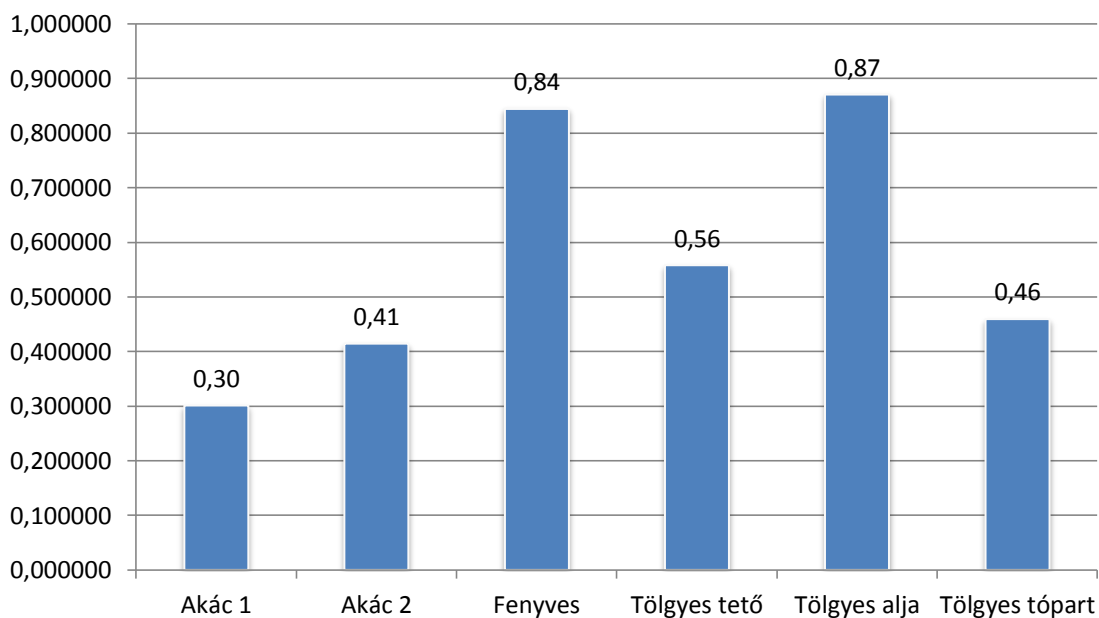
A hat mintavételi hely 9-9 csapdája 11 alkalommal ürítve összesen 594 mintát jelentene, azonban sajnos több esetben a csapdákat megrongálták, azok tartalma megsemmisült. A vizsgált, 2011 márciusától novemberig tartó időszakban a csapdák összesen 255 napig

működtek. Ez idő alatt összesen 7010 *P. politus* egyedeket fogtak (részleteket lásd a Melléklet alapadat táblázataiban) (4. ábra).



4. ábra: Fogott egyedek példányszáma mezohabitatonként, ivaronkénti bontásban

Az 5. ábra mezohabitatonként egy napra és egy csapdára standardizált értékeket mutatja (az egy csapda által, egy nap alatt megfogott egyedek száma).

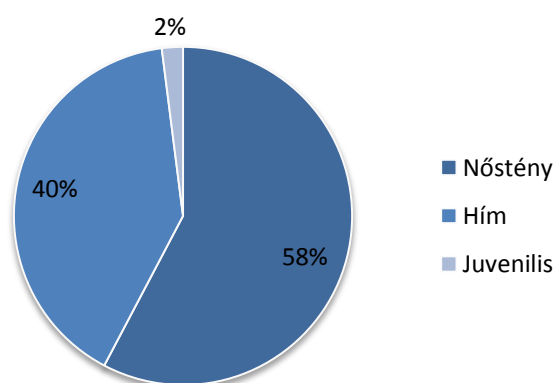


5. ábra: 1 napra, 1 csapdára standardizált fogási értékek

Az 4. ábra diagramjával ellentétben látható, hogy a standardizált adatok alapján (5. ábra) nagyobb egyedszámot feltételezhetünk a *Tölgyes alja* élőhelyen, mint a *Fenyvesben*. Mindkét ábrán látható, hogy a két mezohabitat között egyedszámban csekély a különbség

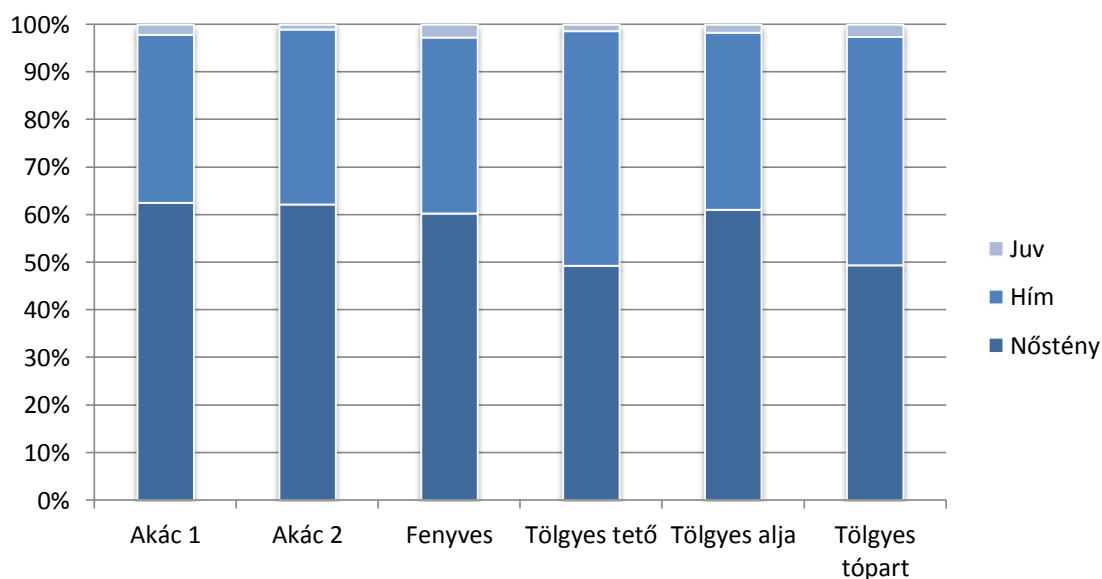
(nem szignifikáns, $\chi^2 = 0,00052$; $p < 0,001$). Tömegesség szempontjából a harmadik helyen kétség kívül a *Tölgyes tető* áll, majd a *Tölgyes tópart*, melyet az *Akác 2* követ. A sort az *Akác 1* zárja, ahol a legkisebb egyedszám található a vizsgált területek közül.

Az összes fogott egyedből 2823 volt a hím, 4046 a nőstény, és 141 a juvenilis egyed (6. ábra). A két ivar megoszlása közötti eltérés szignifikáns ($\chi^2 = 217,75$; $p < 0,001$).



6. ábra: Az ivarok megoszlása az összesített, egész éves fogásban

Az ivarok megoszlása ugyan hasonló tendenciát mutat az egyes mezohabitatokon belül is, azonban mégis adódnak bizonyos sajátosságok, ezeket a 7. ábra szemlélteti.



7. ábra: Az ivarok megoszlása az mezohabitatokon belül az egész éves fogást vizsgálva

Élőhelyenként összehasonlítva az ivarok megoszlását az látható, hogy a juvenilis egyedek száma minden esetben 1-3 % közti értéket ér el az egész éves fogásmennyiséget tekintve. Annak ellenére ilyen alacsony ez az érték, hogy elméletileg a populáció ezen

korosztálya a legmagasabb létszámú. Feltehetően a csapdába esés valószínűsége és a testméret között pozitív korreláció lehet, de erre vonatkozóan nem találtam szakirodalmi adatokat. A hímek és nőstények aránya nem ennyire egységes. Jól látható a diagramokon, hogy az *Akác 1*, az *Akác 2*, a *Fenyves* és a *Tölgyes alja* élőhelyeken egyaránt a nőstények 60-63 % közötti értéket érnek el, a hímek pedig 35-37 %-ot. Ehhez képest a *Tölgyes tető* (49-49 %), valamint a *Tölgyes tópart* (48-49 %; NS, $\chi^2 = 0,0103$; $p=0,08$) mintavételi helyen kiegyenlítettnak látszik a hímek és nőstények aránya. Mindez azért figyelemre méltó, mert számos szakirodalom szerint a nőstények aránya mindig meghaladja a hímekét (WARBURG, 1993).

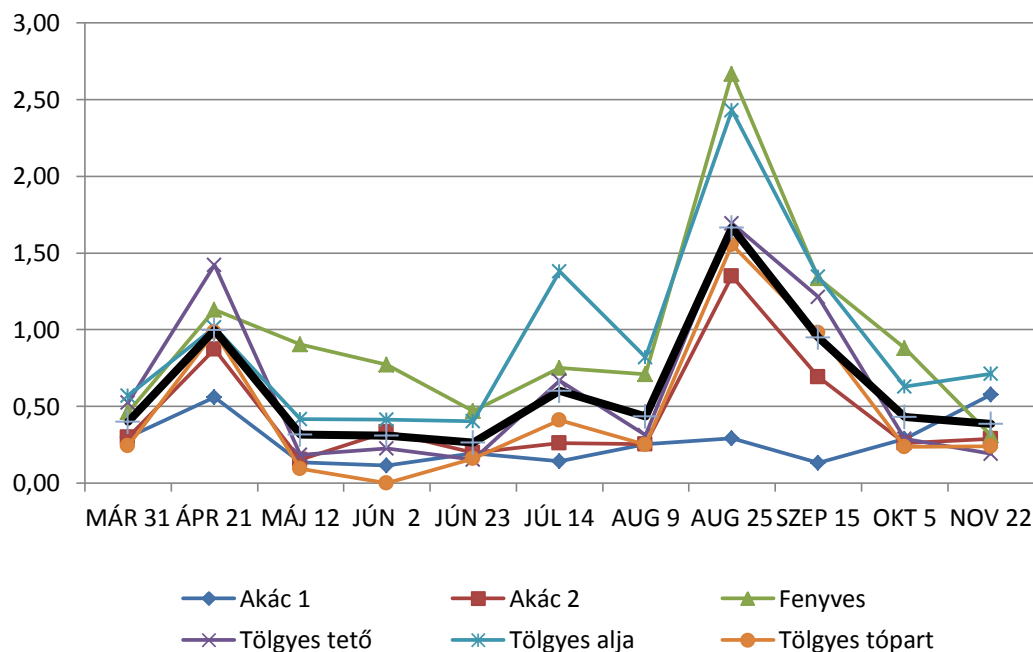
A juvenilis egyedekkel a továbbiakban külön nem foglalkozom, számuk csupán az összes egyedszámban jelennek meg.

4.2. Populációdinamika

Fontos megemlíteni, hogy a csapdák által fogott egyedszámok relatív adatokkal szolgálnak, ugyanis csak a talajfelszínen mozgó „aktív” egyedek esnek a csapdába, az egyedek egy része azonban különböző okokból nem mozognak a talajfelszínen. Ezért fontos megjegyezni, hogy a kapott eredmények csak az ászkák „felszíni aktivitásáról” adnak valós képet. A több esetben megsemmisült csapdák, valamint a néhol eltérő számú csapdanapok torzítanák az eredményt, így egy napra és egy csapdára standardizált egyedszámokkal dolgoztam ennél a felmérésnél.

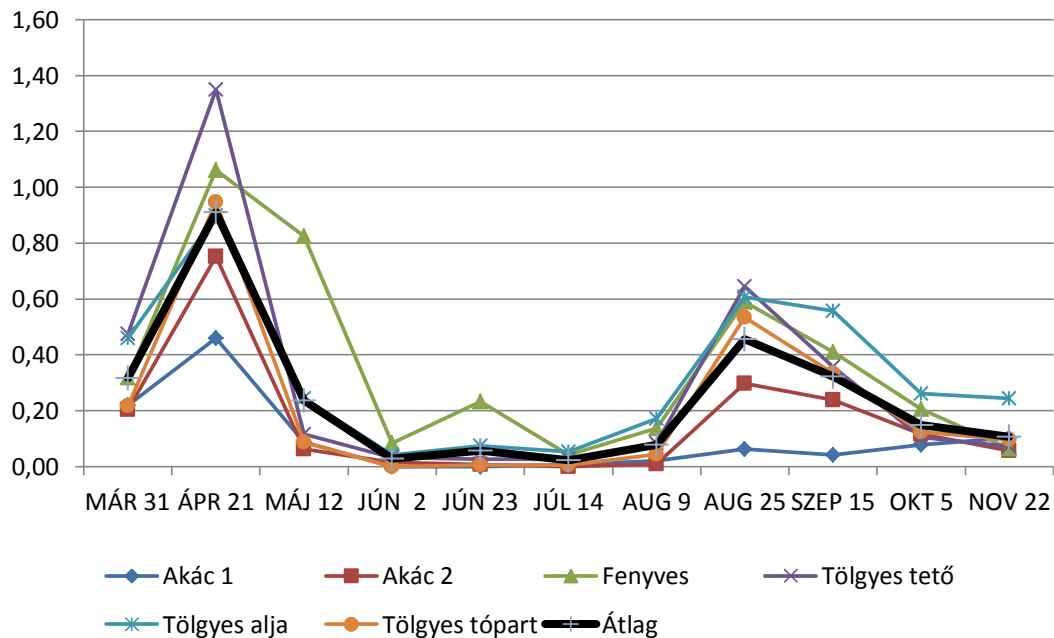
Először az összes fogott *P. politus* egyedre, majd a következő kategóriákra bontva végeztem a vizsgálatot: hímek, összes nőstény, petével rendelkező gravid nőstények, üres marsupiummal rendelkező nőstények, nem gravid nőstények.

Az összes fogott egyedre a 8. ábrán látható diagramot kaptam. Jól látható, hogy a vizsgált időszakban két alkalommal növekedett meg jelentősen az egyedszám. A jelenség hátterére azonban csak a kategóriánkénti vizsgálat derít fényt.



8. ábra: Felszíni aktivitás az összes fogott egyedre

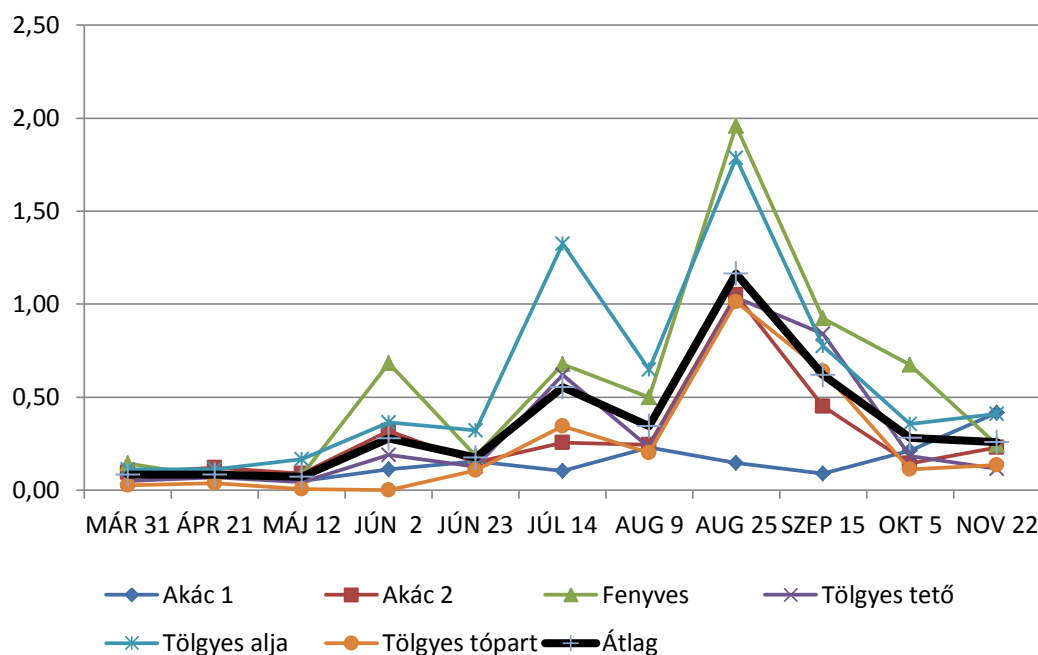
Ha csak a hím egyedeket vizsgáljuk (9. ábra), kiderül, hogy az összes egyednél év elején tapasztalt csúcsért egyértelműen a hímek a felelősek.



9. ábra: Hím egyedek felszíni aktivitása

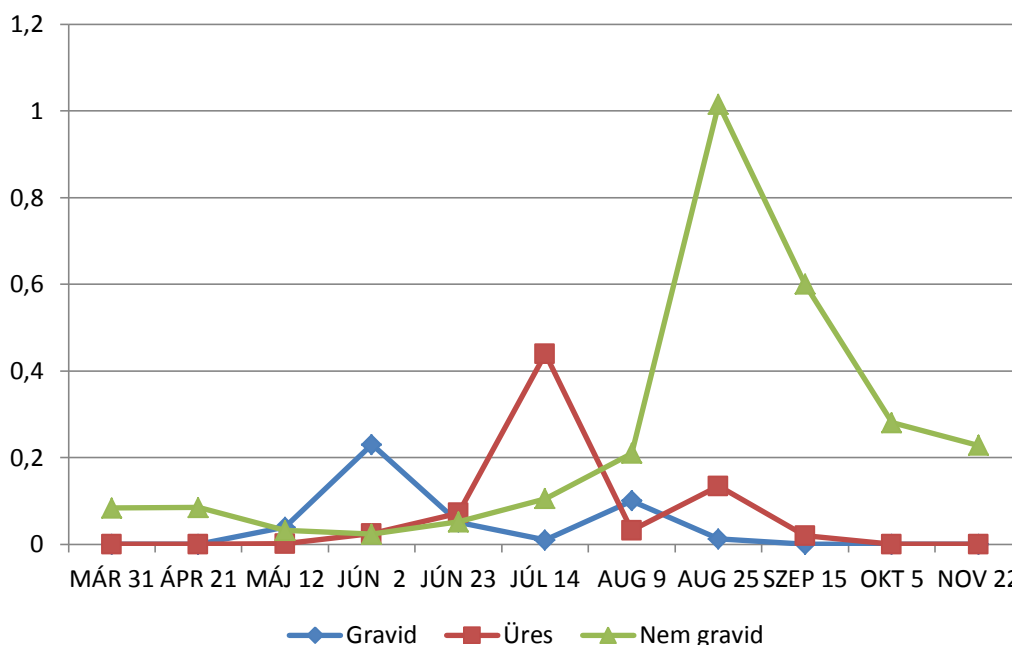
TOMESCU szerint a szaporodási időszak előtt a hímek aktivitása jelentősen megugrik, majd a szaporodás után nagyjából két hónappal a hímek jelentős része elpusztul, így az év többi részében már csak alacsony aktivitás figyelhető meg. Ennek némileg ellentmondanak a

kapott eredmények, ugyanis nyár végén újra fokozott aktivitást mutattak a hímek, mely az év elején tapasztalt érték nagyjából felére tehető. Ez feltehetően azzal magyarázható, hogy az addig is jelenlévő fiatal, kisméretű hímek elérték azt a méretet, melynél aktivitásuk, így csapdába esésük valószínűsége hirtelen megnő.



10. ábra: Nőstény egyedek felszíni aktivitása (összes nőstény)

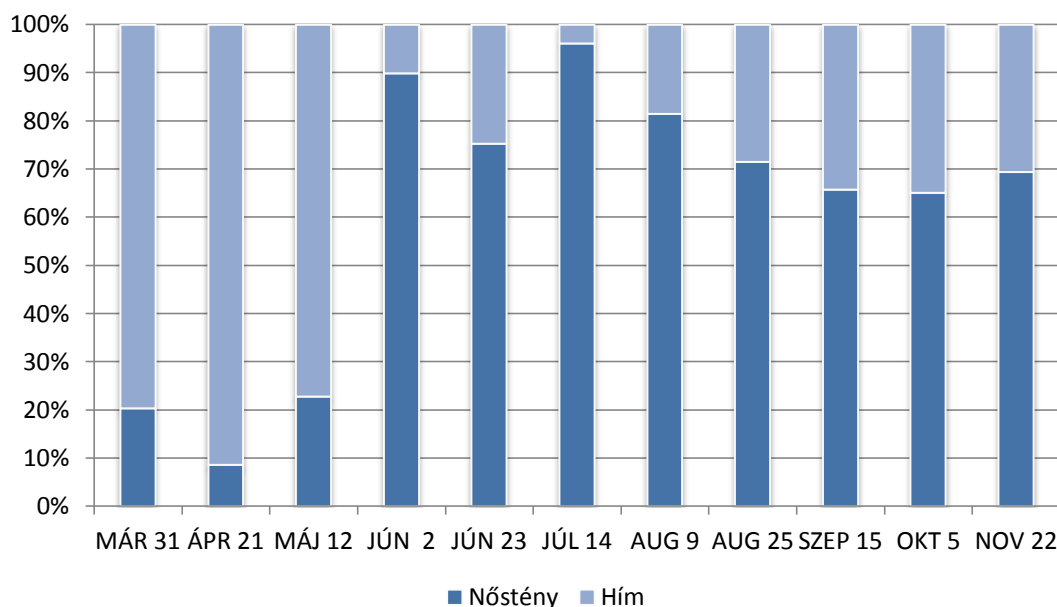
A nőstények aktivitása tavasszal még igen alacsony, majd május végétől folyamatosan emelkedik, június elején produkál egy kisebb csúcsot, melyet szintén enyhe csökkenés követ. Július közepén újabb csúcsot ér el, majd ismét csökken, abszolút csúcsát pedig augusztus végén produkálja, melyet év végig folyamatos csökkenés követ (10. ábra). Egyértelmű, hogy az összes egyednél tapasztalt nyár végi csúcsért a nőstények a felelősek, azonban a nőstények populációdinamikájának jobb értelmezéséhez további kategóriákra bontás szükséges.



11. ábra: Gravid, üres és nem gravid nőstények felszíni aktivitása (mezohabitatonkénti standardizált fogásszámok átlagából)

A 11. ábráról már leolvasható, hogy a nőstény egyedek első, kisebb csúcsát (június eleje) a petékkel rendelkező gravid nőstények okozzák, a másodikat (július közepe) a lárvák (mancák) kikelése után már csak üres marsupiummal rendelkező nőstények, míg az augusztus végi legnagyobb csúcs a nem gravid nőstényeknek köszönhető. TOMESCU szerint a *P. politus* egyszer szaporodik egy évben (júliusban), a második, augusztusi szaporodás a populáció elhanyagolható hányadára jellemző csupán. Eredményeim ennek ellentmondanak, ugyanis az első szaporodás inkább júniusra tehető (május 12-én már fogtunk gravid nőstényt), augusztusban pedig újabb szaporodás történt, ugyanis az augusztusi mintákban ismét jelentős mértékben találtunk gravid egyedeket. Az augusztusi szaporodás mértéke a júniusinak mintegy felére tehető a fogott gravid nőstények száma alapján, tehát elhanyagolhatónak semmiképp nem mondható. Az adatokat a szaporodási időszakok után az üres nőstények aktivitása is megerősíti. A nem gravid nőstények aktivitása az év elejétől augusztusig tartóan alacsony volt, majd augusztus végén drasztikusan megugrott, utána pedig fokozatosan csökkent. Ennek magyarázatához további vizsgálatra lenne szükség.

A populációdinamikai vizsgálat utolsó elemeként megfigyeltem a nemek arányát a vizsgált időszakban a fogott egyedszámok alapján (12. ábra).



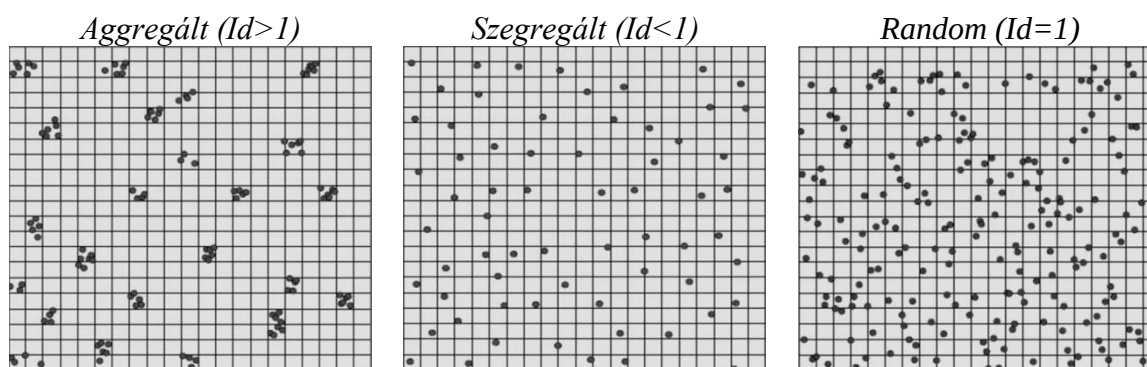
12. ábra: Az ivarok megoszlása a vizsgált időszak során

Május közepéig egyértelmű a hímek aktivitásbeli fölénye, majd az első szaporodási időszaktól kezdődően már az év végéig a nőstények az aktívabbak. A két legszélsőségebb érték az április 21-én, és a július 14-én vett minta, előbbinél a hímek kerültek elő több mint 90%-ban, utóbbinál a nőstények aránya volt 95% feletti.

4.3. Az egyedek térbeli diszpergáltságának vizsgálata

A diszpergáltság vizsgálata során az egyedek eloszlásának típusát határozhatjuk meg topográfiai térben. Ehhez első lépésben kiszámoltam az összehasonlítani kívánt minták fogásszámaiból a diszpergáltsági indexeket (I_d). A kiszámított indexek a populáció térbeli mintázatának típusára utalnak, mely három féle lehet (KÖRMÖCZI 1994, GALLÉ 2008) (13. ábra):

- Aggregált (feldúsuló): ebben az esetben a rendelkezésre álló tér egyes pontjaiban koncentráltabb az egyedsűrűség. ($I_d > 1$)
- Szegregált (elkülönülő): ebben az esetben az egyedek egymástól a lehető legnagyobb távolságra vannak, sehol nem jelennek meg koncentráltan. ($I_d < 1$)
- Random (véletlenszerű): az egyedek előfordulása véletlenszerű, egyik másik típusra jellemző mintázatot sem produkálja. ($I_d = 1$)



13. ábra: A diszpergáltság típusai (Gallé, 2012 alapján)

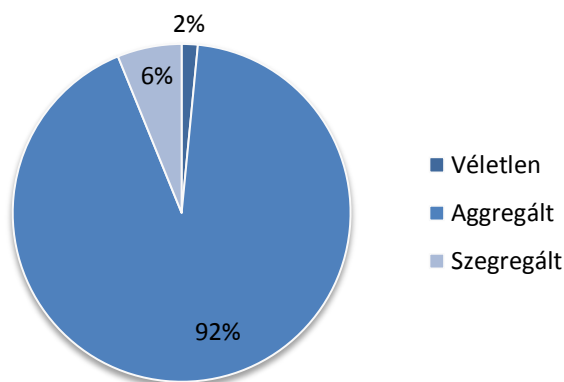
A 3., 4., 5. táblázatban, a diszpergáltsági indexeket az egyes mintavételi időpontokban, egy adott mintavételi helyen kihelyezett csapdák fogási adatai alapján számítottam az előző fejezetben tárgyalt képlet segítségével. Az összes egyedszámra (hím + nőstény + juvenilis) mezohabitatonként és mintavételi időpontonként kiszámított diszpergáltsági indexeket a 3. táblázat tartalmazza. A táblázatban vastagon feketével szedett értékek szegregált-, míg a vastagon kékkel szedett értékek véletlenszerű téreloszlásra utalnak.

3. táblázat: Diszpergáltsági indexek az összes egyedszámra (hím+nőstény+juvenilis) mezohabitatonként, mintavételi időpontonként

	1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22
<i>Akác 1</i>	2,96	4,54	0,98	0,83	1,00	1,22	2,33	4,34	1,64	5,36	10,59
<i>Akác 2</i>	2,02	3,01	2,78	0,25	1,23	2,23	2,56	9,00	2,46	1,43	10,00
<i>Fenyves</i>	4,62	15,46	71,51	4,94	8,14	2,66	10,17	24,52	49,89	13,23	14,43
<i>Tölgyes tető</i>	2,96	4,57	2,34	3,39	1,15	2,45	3,99	5,07	11,43	1,89	3,69
<i>Tölgyes alja</i>	6,15	5,75	3,42	11,54	6,75	9,71	16,16	20,73	15,09	6,75	18,49
<i>Tölgyes tópart</i>	4,96	7,04	1,17		2,62	3,21	0,62	16,15	1,60	3,65	6,31

A táblázatból látható, hogy az összes egyedet vizsgálva a diszpergáltsági indexek szinte minden esetben aggregált térbeli eloszlásra utalnak. Az *Akác 1* mezohabitat 3 mintavételi időpontban tér el ettől, a 3. és 4. időpontban szegregált eloszlást mutatott az itteni minta, az 5. időpontban pedig véletlenszerű eloszlásra utaltak az adatok. Ezen kívül csupán az *Akác 2*,

valamint a *Tölgyes tópart* mintavételi hely tér el egy-egy mintavételi időpontban (4. és 7.) az aggregáltságot mutató értékektől, melyekben szintén szegregált eloszlásra utaló értékek adódtak. Ezek feltehetően annak tudható be, hogy az egyedek felszíni aktivitása ezen időpontokban igen alacsony volt (8. ábra). Az adatok megoszlását a 14. ábra szemlélteti.

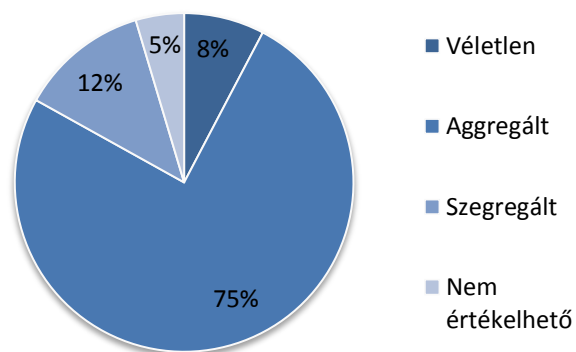


14. ábra: Diszpergáltsági típusok megoszlása az összes egyedszámban

Az adatok szerint tehát a *P. politus* alapvetően aggregált téreloszlással jellemezhető. Az ivarokat különválasztva az előzőektől eltérő eredmények születtek. A hím egyedek tekintetében (4. táblázat) nyolc alkalommal (*Akác 1*: 9.; *Akác 2*: 7.; 9.; 10.; *Fenyves*: 6.; *Tölgyes tető*: 5.; *Tölgyes tópart*: 3., 9. mintavétel) kaptam szegregált diszpergáltságra utaló eredményt, valamint öt esetben (*Akác 1*: 6.; *Akác 2*: 4.;5.; *Tölgyes tópart*: 5.; 6. mintavétel) véletlenszerű az eloszlás. A 9. ábrát megfigyelve azonban láthatjuk, hogy a 4.; 5.; 6.; és 7. mintavételi időpontokban a hímek felszíni aktivitási igen alacsony volt, az ezekben az időpontokban elért magasabb diszpergáltsági indexeket pedig minden esetben a magasabb felszíni aktivitást mutató mezohabitatok produkálták. Három esetben (*Akác 1*: 4.;5.; és *Akác 2*: 6.) egy csapda sem fogott hím egyedet, így ezekben nem lehetett diszpergáltságot vizsgálni. A *Tölgyes alja* mezohabitat volt az egyetlen, ahol minden esetben feldúsuló eloszlásra utaló eredményeket kaptam. Az adatok megoszlását a 15. ábra szemlélteti.

4. táblázat: Diszpergáltsági indexek a hím egyedekre mezohabitatonként, mintavételi időpontonként

	1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22
<i>Akác 1</i>	2,28	3,65	79,21	0,00	0,00	1,00	2,25	3,92	0,80	2,75	4,78
<i>Akác 2</i>	2,54	2,93	2,06	1,00	1,00	0,00	0,86	1,92	0,95	0,86	3,26
<i>Fenyves</i>	5,25	13,91	71,19	4,75	5,89	0,69	10,41	2,97	9,87	3,01	2,76
<i>Tölgyes tető</i>	2,40	4,13	2,67	1,13	0,95	1,85	1,74	2,90	3,67	1,47	1,16
<i>Tölgyes alja</i>	6,23	5,91	4,21	1,25	2,11	1,29	11,48	14,26	8,56	2,48	7,79
<i>Tölgyes tópart</i>	5,44	7,02	0,79		1,00	1,00	1,38	4,53	0,67	2,40	2,86

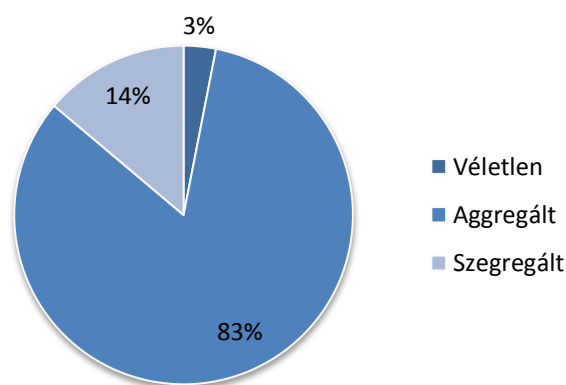


15. ábra: Diszpergáltsági típusok megoszlása a hím egyedek közt

5. táblázat: Diszpergáltsági indexek a nőstény egyedekre mezohabitatonként, mintavételi időpontonként

	1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22
<i>Akác 1</i>	0,87	1,95	0,67	0,96	0,95	0,84	2,56	1,00	1,59	3,30	7,64
<i>Akác 2</i>	0,83	1,67	2,44	1,55	1,64	2,60	3,00	7,60	2,68	1,25	9,39
<i>Fenyves</i>	1,11	2,53	2,10	4,48	3,72	2,23	6,69	25,01	42,47	10,43	15,05
<i>Tölgyes tető</i>	1,14	1,40	1,25	3,00	1,03	2,19	4,33	3,40	8,71	1,77	2,68
<i>Tölgyes alja</i>	1,29	2,79	1,63	11,18	5,16	9,83	8,67	10,71	6,48	4,87	11,57
<i>Tölgyes tópart</i>	0,95	0,89	1,00		2,25	2,39	0,20	11,99	1,46	2,13	3,65

A nőstény egyedeket vizsgálva (5. táblázat) az *Akác 1*, az *Akác 2* és *Tölgyes tópart* mintavételi hely produkált aggregálttól különböző diszpergáltságra utaló indexeket. Két esetben, az *Akác 1* 8. és a *Tölgyes tópart* 3. mintavételi időpontjában véletlenszerű eloszlási értéket kaptam, míg kilenc esetben (*Akác 1*: 1.; 3.; 4.; 5.; 6.; *Akác 2*: 1.; *Tölgyes tópart*: 1.; 2.; 7.) szegregált diszpergáltságra utalnak az adatok. A *Fenyves*, *Tölgyes tető* valamint *Tölgyes alja* mezohabitatok minden esetben feldúsult térbeli mintázatra utaló értéket produkáltak. Ezek megoszlását a 16. ábra szemlélteti. Az adatok alapján az valószínűsíthető, hogy az élőhely típusa befolyásolja a *P. politus* térbeli eloszlását. Az akácosokban mind a hímek, mind a nőstények több mintában is szegregált, vagy véletlenszerű eloszlást mutattak. Itt is megfigyelhető összefüggés a felszíni aktivitás és a térbeli eloszlás adatai közt, ugyanis a legkisebb felszíni aktivitást mutató mezohabitatok produkálták ismét az aggregálttól eltérő términtázatok nagy részét. Az is megfigyelhető továbbá, hogy a táblázatban található legmagasabb diszpergáltsági index egybeesik a 10. ábra legmagasabb aktivitást mutató értékével (*Fenyves*, 8. mintavétel).



16. ábra: Diszpergáltsági típusok megoszlása a nőstény egyedek közt

Az adatok alapján úgy tűnik, hogy a vizsgált populációkra többségében a feldúsuló términtázat a jellemző mind a hím, mind a nőstény egyedeket, mind pedig a két ivart összevont adatait vizsgálva. Ettől eltérő eredményeket elsősorban az *Akác 1* és *Tölgyes tópart* mezohabitatok produkáltak, melyekben a hím és a nőstény egyedek is mutattak szegregált és véletlenszerű términtázatra utaló eredményeket, valamint az összes egyedet vizsgálva is adódott aggregálttól eltérő érték. A táblázatban az aggregációra utaló értékek között is találunk még több esetben 1-től alig eltérő eredményeket, ezen esetekben csak igen csekély mértékű feldúsulásról beszélhetünk.

A következő összehasonlításban (6. táblázat) már nem a mezohabitatokon belüli diszpergáltságot vizsgáltam, hanem a mezohabitatokat hasonlítottam össze egymással diszpergáltság szempontjából, tehát már eggyel nagyobb léptékű térbeli skála mentén vizsgáltam a términtázatot.

6. táblázat: Diszpergáltsági indexek ivaronként, mintavételi időpontonként a 6 mezohabitat közt

	1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22
Összes egyed	8,99	15,38	57,61	31,68	13,59	62,28	36,22	63,62	44,18	29,16	43,36
Hím egyedek	9,36	18,41	61,85	6,65	26,86	4,17	12,60	17,42	17,71	5,85	19,29
Nőstény egyedek	4,05	2,39	8,24	27,15	6,57	65,41	23,76	57,27	29,01	28,86	20,25

A hat mezohabitat fogási eredményeit összehasonlítva kizárólag feldúsult términtázatra utaló eredményekkel találkoztam. A táblázatban megfigyelhető, hogy egyazon időpontban a két ivar mekkora különbségeket produkál aggregáltság terén, ez valószínűleg a nemek arányának adott időpontbeli megoszlása miatt tapasztalható (12. ábra).

Alapvetően tehát elmondhatjuk, hogy a faj téreloszlása a legtöbb esetben feldúsult mintázatot mutatott. A felszíni aktivitás egyértelmű összefüggést mutatott a diszpergáltsággal, alacsonyabb diszpergáltsági indexekhez jellemzően alacsonyabb, míg a magasabbakhoz magasabb felszíni aktivitás párosult. Feltételezhető, hogy a populáció minden esetben aggregált eloszlású, azonban az alacsony felszíni aktivitás miatt a talajcsapdázás túl kevés információval szolgál, ez pedig véletlenszerű, vagy szegregált diszpergáltsági értékeket eredményez.

4.4. Az egyedszám-adatok homogenitásának vizsgálata

Következő lépésben a minták homogenitását vizsgáltam χ^2 próba segítségével (7. táblázat). Az egyes csapdák (9 db) által fogott egyedszámokból kiszámoltam az egy adott mintavételi helyen, egy időpontban tapasztalt χ^2 értékeket az összes egyedre, a nőstényekre, valamint hímekre egyaránt, majd az értékeket táblázatba foglaltam. 99%-os valószínűségi szinten, a statisztikai táblázat (SPIEGEL, 1995) szerint 20,1-nek adódott a χ^2 érték. Ez azt jelenti, hogy a táblázatban az ezen értéket meghaladó adatok esetében, a vizsgált értékek eloszlása semmiképp sem tekinthető homogénnek.

7. táblázat: Mezohabitatonként, ivaronként, mintavételi időpontonként számított χ^2 értékek

		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22
Akác 1	Össz.	20,72	36,30	5,90	6,64	7,00	7,33	13,96	21,71	11,45	42,85	63,52
	Hím	15,97	29,17	610,54			6,00	13,50	18,83	5,57	22,00	24,19
	Nőstény	6,08	15,58	4,00	7,71	6,62	5,07	15,33	13,93	11,13	26,42	45,71
Akác 2	Össz.	16,14	24,11	22,21	2,00	9,86	17,82	20,51	72,01	19,66	11,40	79,96
	Hím	15,27	23,42	16,50	2,00	6,00		6,00	15,40	7,60	6,86	22,81
	Nőstény	5,00	13,39	19,53	3,10	9,82	18,21	21,00	60,77	21,41	10,00	65,71
Fenyves	Össz.	27,74	92,75	572,11	39,55	57,00	21,27	81,34	196,13	349,21	92,59	101,02
	Hím	31,49	83,44	569,54	38,00	41,21	5,50	83,31	23,74	69,09	21,06	19,33
	Nőstény	6,67	15,20	16,80	35,86	26,03	17,83	53,54	200,04	297,28	73,04	105,38
Tölgyes tető	Össz.	20,73	36,57	18,74	27,12	9,17	19,57	19,94	40,53	57,16	15,15	18,43
	Hím	16,80	33,04	21,36	9,00	7,60	14,80	8,69	23,23	18,33	11,79	5,80
	Nőstény	8,00	11,23	10,00	24,00	8,25	17,54	21,67	27,19	43,55	14,18	13,38
Tölgyes alja	Össz.	49,17	46,03	23,94	92,31	54,03	58,28	129,28	124,38	90,56	54,02	110,94
	Hím	49,86	47,27	29,44	10,00	16,86	7,75	91,85	85,59	51,34	19,83	46,73
	Nőstény	10,29	22,29	11,43	89,48	41,25	58,97	69,33	64,25	38,89	38,94	69,41
Tölgyes tópart	Össz.	39,70	56,32	7,00		18,33	22,48	4,31	129,17	9,61	25,58	44,18
	Hím	43,51	56,16	4,77		7,00	7,00	9,67	36,26	4,00	16,80	20,00
	Nőstény	7,60	7,14	6,00		15,78	16,76	1,43	95,89	8,77	14,89	25,52

A táblázatban vastagon szedett értékek haladták meg 20,1-es χ^2 értéket. Mint látható, a minták jelentős részében nem homogén az összehasonlított csapdák értékeinek eloszlása. Ez azt jelenti, hogy adott mintavételi időpontban, adott mintavételi helyen, az egymástól 15 méterre, 3×3-as mátrix alakzatban kihelyezett csapdák fogási értékei nagy fokú eltérést

mutatnak, ami megerősíti a diszpergáltsági indexekből levont következtetéseket. Az összesen 198 esetből 192-ben lehetett χ^2 értéket számítani, 3 esetben (*Tölgyes tópart* 4. mintavétel) a csapdák megsemmisülése miatt hiúsult meg a számítás, 3 esetben (*Akác 1: 4.; 5.; Akác 2: 6.* mintavétel) pedig a működő csapdák egy egyedét sem fogtak az adott kategóriában. A 192 számított χ^2 érték közül kereken 100 haladja meg a homogenitási határt, azaz az esetek több mint a felében nem tekinthető homogénnek az eloszlás. A táblázatból jól látható, hogy a *Fenyves* és a *Tölgyes alja* mezohabitatokban a legkisebb a homogenitás, itt ugyanis lényegesen több χ^2 érték éri el a 20,1-es értéket, mint a többi élőhelyen. Ivarok szerint is érdekes az összehasonlítás, ugyanis a mezohabitatokon belül sem mutatnak a hímek és a nőtények túl nagy különbséget, az adatokat összesítve pedig pontosan 28-28 esetben haladta meg mindkét ivar a χ^2 eloszlás kritikus értékeit. Összességében elmondható tehát, hogy a habitat típusa mindenképp hatással van a homogenitásra, ellenben az ivarral, ugyanis a két ivar habitatonként és összességében is hasonló értékeket produkált.

4.5. Az élőhelyek összehasonlítása varianciaanalízissel

Indokoltnak láttam varianciaanalízis segítségével összehasonlítani a hat élőhelyet a csapdák egy-egy mintavételi időszakokra vonatkozó fogásszámai alapján. Azt a hipotézist teszteltem, mely szerint a mintavételi helyek között nincs szignifikáns eltérés, ha a gyűjtött fajokat és azok egyedszámait tekintjük változóknak. Először megvizsgáltam az összehasonlítani kívánt adatok eloszlását, ez minden esetben normál eloszlást mutatott. Ezután elvégeztem az adatok összehasonlítását ANOVA egytényezős varianciaanalízis segítségével. Minden esetben a hat mezohabitat csapdáinak fogásszámát hasonlítottam össze mintavételi időpontonként az összes egyedre, valamint külön-külön a két ivarra is. Hangsúlyoznám, hogy ugyan a táblázatokban az érthetőség kedvéért a csapdák egyedszámainak összege szerepel (azaz, egy élőhelyen belül a 9 db csapda által megfogott egyedek száma, mintavételenként), de az analízis csapdánkénti bontásban történt. A vastagon szedett értékeknél szignifikáns eltérés adódott, minden ilyen értéknél felső indexben jeleztem annak az élőhelynek a betűjelét, melytől szignifikáns módon eltér.

8. táblázat: A varianciaanalízis eredménye az összes egyedre (hím+nőstény+juvenilis)

		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22
a	<i>Akác 1</i>	50	106^{c,d}	20^c	22^{c,e}	33^{c,e}	21^{c,d}_e	46^{c,e}	28^{c,d}_e	22^{c,d}_e	52^c	186^d
b	<i>Akác 2</i>	44	165^d	29^c	21	29^c	44^{c,d}_e	53^{c,e}	194^c	131	47^c	106^e
c	<i>Fenyves</i>	68	166^a	171^{a,b}_{b,d,f}	146^a_d	79^{a,b}_{d,f}	142^a_{b,e}	166^a_{b,f}	384^a_b	224^a	141^a_{b,d,f}	114^e
d	<i>Tölgyes tető</i>	88	269^a_b	35^c	43^c	29^{c,e}	126^a_{b,e}	49^e	244^a	153^a	52^c	53^{a,e}
e	<i>Tölgyes alja</i>	108^f	192	70	78^a	76^{a,d}_f	203^a_{b,c,d,f}	192^a_{b,d,f}	272^a	198^a	113^f	229^b_{c,d,f}
f	<i>Tópart</i>	46^e	186	14^c		27^{c,e}	69^e	52^{c,e}	224	144	38^{c,e}	88^e

Az összes egyedre elvégezve a varianciaanalízist, a 8. táblázatban látható eredményt kaptam. Jól látható, hogy a habitatok közt a mintavételi időpontok mindegyikében legalább két élőhely eltért egymástól szignifikáns módon.

Általánosságban elmondható, hogy azon mezohabitatok között találtam szignifikáns különbséget a különböző időpontokban, melyek közt a táblázatban látható fogott egyedek összege közt is komolyabb az eltérés. Néhány alkalommal azonban nem várt eltéréseket is mutatott az elemzés. Példa erre az 5. mintavételi időpont, ahol az *Akác 2* élőhely nem mutat szignifikáns eltérést a *Tölgyes aljához* képest, holott az *Akác kidőlt fával* azonos fogásszámot produkáló *Tölgyes tető*, de még a magasabb fogásszámot elérő *Akác 1* is eltér attól. Erre a magyarázat, hogy a program a csapdák fogásszámaint külön-külön hasonlította össze, nem pedig azok összegét. A *Fenyves* és a *Tölgyes alja* produkálta általában a legmagasabb fogási értékeket, a két akácós élőhely (*Akác 1*, *Akác 2*) pedig negatív irányban lógtak ki legtöbbször a többi élőhely közül.

Összehasonlításomban arra is kíváncsi voltam, melyik mezohabitatok melyektől térnek el leginkább, és mely mezohabitatok közt található a legkevesebb szignifikáns eltérés. Ehhez először az összes lehetséges módon összepárosítottam az élőhelyeket, majd a táblázatokból kigyűjtöttem, hogy az egyes párok közt a 11 mintavételi időpont közül hány esetben adódott szignifikáns különbség, végül a kapott értékek szerint sorba rendeztem a párokat (9. táblázat). A legtöbb esetben az *Akác 1* és a *Fenyves* élőhelyek között adódott eltérés, a két élőhely 11-ből 9-szer szignifikáns különbséget mutatott. Az *Akác 1* – *Tölgyes alja*, az *Akác 2* – *Fenyves* valamint a *Tölgyes alja* – *Tölgyes tópart* párok 6-6-6 különbséget produkáltak a 11-ből, az *Akác 1* a *Tölgyes tetőtől* pedig 5 esetben tért el.

9. táblázat: Szignifikáns eltérést mutató alkalmak száma a mezohabitatok között páronként, az összes egyedszámban

9	Akác 1 - Fenyves
6	Akác 1 - Tölgyes alja
6	Akác 2 - Fenyves
6	Tölgyes alja - Tölgyes tópart
5	Akác 1 - Tölgyes tető
4	Fenyves - Tölgyes tető
4	Fenyves - Tölgyes alja
4	Tölgyes tető - Tölgyes alja
3	Akác 2 - Tölgyes alja
2	Akác 2 - Tölgyes tető
2	Fenyves - Tölgyes alja
0	Akác 1 - Akác 2
0	Akác 1 - Tölgyes tópart
0	Akác 2 - Tölgyes tópart
0	Tölgyes tető - Tölgyes tópart

Érdekes még megfigyelni, hány élőhely-pár között nem adódott egy esetben sem szignifikáns különbség. Ez négy esetben fordult elő, a két akácos élőhely egymástól, valamint a *Tölgyes tópart* sem az *Akác 1*-től, sem az *Akác kidőlt fától*, sem a *Tölgyes tetőtől* nem mutatott szignifikáns eltérést. Összességében kijelenthetjük tehát, hogy a két akácos élőhely és a *Tölgyes tópart* produkálja a legtöbb eltérést alacsony egyedszáma miatt, a magasabb egyedszámot produkáló élőhelyektől, egymástól azonban egy esetben sem térnek el szignifikánsan.

Hím egyedekre nézve is adódott minden mintavételi időpontban szignifikáns eltérés (10. táblázat). Itt is a *Fenyves* és a *Tölgyes alja* produkált tartósan magas egyedszámokat, valamint a *Tölgyes tető* is több esetben magas egyedszámot ért el. A két akácos szintén tartósan alacsony eredményeket ért el, három esetben pedig (*Akác 1*: 4., 5.; *Akác 2*: 6. mintavétel) egyáltalán nem fogtak a csapdák hím egyedeket.

10. táblázat: A varianciaanalízis eredménye a hím egyedekre

		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22
a	Akác 1	37	87 ^{c, d}	13 ^c	0 ^c	0 ^c	1 ^e	4	6 ^{c, d, e, f}	7 ^{c, d, e}	14 ^{c, e}	33 ^e
b	Akác 2	30 ^d	142 ^d	12 ^c	1	1 ^c	0 ^{c, e}	2 ^e	43	45 ^e	21 ^e	21 ^e
c	Fenyves	47	156 ^a	156 ^{a, b, d, e, f}	16 ^a	39 ^{a, b, d, e, f}	8 ^{b, f}	32	85 ^a	69 ^a	33 ^a	24 ^e
d	Tölgyes tető	80 ^{b, f}	255 ^{a, b}	22 ^c	6	5 ^c	5	13	93 ^a	45 ^a	19 ^e	20 ^e
e	Tölgyes alja	87 ^f	170	41 ^c	8	14 ^c	8 ^{a, b, f}	40 ^b	68 ^a	82 ^{a, b, d, f}	47 ^{a, b, d, f}	79 ^{a, b, c, d, f}
f	Tópart	41 ^{d, e}	179	13 ^c		1 ^c	1 ^{c, e}	9	77 ^a	49	20 ^e	36 ^e

A páronként összesített eredményeknél (11. táblázat) az összes egyedhez hasonlóan a hímeknél is az Akác 1 mutatott legtöbbször szignifikáns eltérést a Fenyvestől, valamint a Tölgyes aljától. Látható, hogy a legtöbb szignifikáns különbséget itt is az alacsonyabb eredményeket elérő Akác 1, Akác 2 és Tölgyes tópart ért el. E három mezohabitat egymáshoz képest a hím egyedek esetében sem mutattak jelentős eltérést.

11. táblázat: Szignifikáns eltérést mutató alkalmak száma a mezohabitatok között páronként, a hím egyedeknél

7	Akác 1 - Fenyves
5	Akác 1 - Tölgyes alja
5	Akác 2 - Tölgyes alja
4	Tölgyes alja - Tölgyes tópart
3	Akác 1 - Tölgyes tető
3	Akác 2 - Fenyves
3	Fenyves - Tölgyes alja
3	Fenyves - Tölgyes tópart
2	Akác 2 - Tölgyes tető
2	Fenyves - Tölgyes tető
2	Tölgyes tető - Tölgyes alja
1	Akác 1 - Tölgyes tópart
1	Tölgyes tető - Tölgyes tópart
0	Akác 1 - Akác 2
0	Akác 2 - Tölgyes tópart

12. táblázat: A varianciaanalízis eredménye a nőstény egyedekre

		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22
a	<i>Akác 1</i>	13	19	7 ^e	21 ^{c, e}	26 ^e	15 ^{c, d, e}	42 ^e	7 ^{c, e}	15 ^{c, d}	38 ^c	96 ^{d, f}
b	<i>Akác 2</i>	14 ^f	23	17 ^f	20	22 ^e	43 ^{c, d, e}	51 ^e	151	85	26 ^c	84
c	<i>Fenyves</i>	21 ^{d, f}	10	15 ^f	129 ^{a, d}	31 ^e	128 ^{a, b, e}	117 ^f	282 ^a	155 ^a	108 ^{a, b, d, e, f}	90
d	<i>Tölgyes tető</i>	8 ^{c, e}	13	8 ^e	36 ^c	24 ^e	117 ^{a, b, e}	36 ^e	149	106 ^a	33 ^c	32 ^{a, e}
e	<i>Tölgyes alja</i>	21 ^{d, f}	21	28 ^{a, d, f}	69 ^a	61 ^{a, b, c, d, f}	195 ^{a, b, c, d, f}	152 ^{a, b, d, f}	200 ^a	114	64 ^c	132 ^{d, f}
f	<i>Tópart</i>	5 ^{b, c, e}	7	1 ^{b, c, e}		18 ^e	58 ^e	42 ^{c, e}	146	94	18 ^c	50 ^{a, e}

A nőstény egyedeknél némileg több eltérés adódott, mint a hímeknél, itt, a nőstények magasabb arányának is köszönhetően, minden mezohabitatban, minden időpontban volt fogás (12. táblázat). A *Tölgyes alja* és a *Fenyves* élőhely itt is tartósan magas eredményeket produkált, a két akácban azonban a nőstények esetében nagyobb változatosságot mutatott, több esetben is produkáltak a többi élőhelyhez képest magas egyedszámot. A nőstény egyedeknél, hogy a 2. mintavételi időpontban egy szignifikáns különbség sem adódott a hat élőhely között.

A páronkénti összesítésben látható, hogy a magas egyedszámokat mutató *Tölgyes alja* tért el legtöbb esetben az alacsonyabb egyedszámokat produkáló *Akác 1*, *Tölgyes tető* és *Tölgyes tópart* mezohabitatoktól (13. táblázat). Sok eltérés adódott még a szintén magas egyedszámú *Fenyves* mezohabitat esetében, amely az *Akác 1*-től és a *Tölgyes tópart*tól tért el 5 illetve 4 alkalommal. A két akácban mezohabitat között a nőstények esetében sem volt szignifikáns eltérés.

13. táblázat: Szignifikáns eltérést mutató alkalmak száma a mezohabitatok között páronként, a nőstény egyedeknél

6	Akác 1 - Tölgyes alja
6	Tölgyes tető - Tölgyes alja
6	Tölgyes alja - Tölgyes tópart
5	Akác 1 - Fenyves
4	Fenyves - Tölgyes tópart
3	Akác 1 - Tölgyes tető
3	Akác 2 - Tölgyes alja
3	Fenyves - Tölgyes tető
3	Fenyves - Tölgyes alja
2	Akác 2 - Fenyves
2	Akác 2 - Tölgyes tópart
1	Akác 1 - Tölgyes tópart
1	Akác 2 - Tölgyes tető
0	Akác 1 - Akác 2
0	Tölgyes tető - Tölgyes tópart

5. Összefoglalás

A vizsgálat során az ivarok arányának megoszlása a várt eredményt hozta, (60-40 % a megoszlás nőstények javára), azonban egyes élőhelyeken kiegyenlített volt ez az arány.

A populációdinamikai elemzés nagyjából fedi a szakirodalmak adatait, a szaporodási időszakok kapcsán adódtak eltérések.

A diszpergáltság analízis az esetek döntő többségében aggregált, azaz feldúsuló térbeli eloszlást mutatott a mezohabitatokon belül, kevés eredmény utalt véletlenszerű, vagy szegregált eloszlásra, valamint szoros összefüggést tapasztaltam a felszíni aktivitás és a diszpergáltság mértéke közt.

A hat mezohabitatot összehasonlítva, diszpergáltság szempontjából kizárólag aggregált térbeli eloszlást mutat az eredmény.

A homogenitás-vizsgálat összhangban van az előző eredményekkel: a vizsgált eseteknek megközelítőleg a felében biztosan nem homogén az egy élőhelyre kihelyezett csapdák fogásszámának eloszlása.

Az összes gyűjtött egyed száma alapján összehasonlítva a mintavételi helyeket, a két akácos élőhely (*Akác 1*, *Akác 2*) és a *Fenyves*, valamint a *Tölgyes alja* közt tapasztaltam legtöbb esetben szignifikáns különbséget, míg a két akácos élőhely és a *Tölgyes tópart* közt sosem adódott statisztikailag igazolt különbség. A hím és a nőstény egyedeket külön-külön vizsgálva is hasonló eredményre jutottam. Az eredmények alapján az *Akác 1*, az *Akác 2* valamint a *Tölgyes tópart* mezohabitatok términtázat szempontjából egymástól nem mutatnak jelentős eltérést, azonban azon élőhelyektől, melyekben magasabb számban gyűjtöttük a faj egyedeit (*Fenyves*, *Tölgyes alja*) az esetek jelentős részében szignifikáns módon eltértek.

6. Irodalom

1. CSIKI, E. (1926): Magyarország szárazföldi Isopodái (Isopoda terrestria Hungariae) (Die Landisopoden Ungarns). – *Annls hist. nat. Mus. natn. hung.* 23: 1-79.
2. DADAY, J. (1896): Classis Crustacea. A Magyar Birodalom Állatvilága (Fauna Regni Hungariae). III. Arthropoda. – *Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest*, 12. pp.
3. DUDICH, E. (1925): Faunisztikai jegyzetek – *Állattani közlemény* 22: 39-46
4. DUDICH, E. (1928): Faunisztikai jegyzetek III. – *Állattani közlemény* 24: 38-45
5. DUDICH, E. (1933): Faunisztikai jegyzetek IV. – *Állattani Közlemények* 30: 120–129.
6. DUDICH, E. (1942): Nachträge und Berichtigungen zum Crustaceen-Teil des ungarischen Faunenkaloges II. – *Fragm. Faun. Hung.* 5: 1-13.
7. FARKAS, S. (2004): Data to knowledge of the terrestrial Isopod (Isopoda: Oniscidea) fauna of Somogy country (Hungary: South Transdanubia) – *Somogyi Múzeumok Közleményei* 16: 313-323
8. FARKAS, S. (2005): Data to knowledge of the terrestrial Isopod (Isopoda: Oniscidea) fauna of Baranya country (Hungary: South Transdanubia) – *Acta Kaposvariensis* 9(1): 67-86
9. FARKAS, S. (2006): Tolna megye szárazföldi ászkarák faunájának (Isopoda: Oniscidea) alapvetése. (Data to knowledge of the terrestrial Isopod (Isopoda: Oniscidea) fauna of Tolna country (Hungary: South Transdanubia) – *Állattani közlemények* 91 (1): 29-42
10. FARKAS, S. (2007): The terrestrial Isopod fauna of South Transdanubia (Hungary) – *Somogyi Múzeumok Közleményei* 17: 159-168 (2006)
11. FORRÓ, L. & FARKAS, S. (1998): Checklist, preliminary distribution maps, and bibliography of woodlice in Hungary – *Miscellanea zoologica hungarica* 12: 21–44.
12. GALLÉ, L. (2012): Természet- és tájvédelem – *Egyetemi jegyzet, Pannon Egyetem, Környezetmérnöki Intézet, Veszprém*
(<http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/anyagok/15-Termeszettvedelem.pdf>)
13. GERE, G. (1956a): The role of diplopods and isopods in humification studied with the plant growing method. (Hungarian with English summary) – *Állattani Közlemények* 45: 71-78.
14. GERE, G. (1956b): The examination of the feeding biology and the humificative function of Diplopoda and Isopoda. – *Acta biologica Academiae Scientiarum hungaricae* 6: 257-271.

15. GRUNER, H. (1966): Die Tierwelt Deutschlands. 53. Teil. Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda, 2. Lieferung, pp. 151-380; Jena.
16. HANCZ, CS. (2004): Kísérleti statisztika I. – *Egyetemi jegyzet, Kaposvári Egyetem, Kaposvár*
17. HORNUNG, E., VILISICS, F. & SÓLYMOS, P. (2009): Ászkarák együttesek (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) felhasználhatósága élőhelyek minősítésében - *Természetvédelmi Közlemények 15, pp. 381-395*
18. KESSELYÁK, A. (1930b): Über Isopoden – *Zoologischer Anzeiger 91: 50-66.*
19. KESSELYÁK, A. (1936): Die Landasselfauna des Komitates Bars (Hungarian with German summary). – *Állattani Közlemények 33: 142-148.*
20. KOCH, C. (1841): Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden, ein Beitrag zur deutschen Fauna - *Heft 28-34*
21. KÖRMÖCZI, L. (1994): Ökológiai módszerek – *JATEPress, Szeged*
22. LOVÁSZ, GY. (1997): Magyarország természeti földrajza - *University Press, Pécs 1997.*
23. MÉHELY, L. V. (1927): Gibt es zweiaugige Trichonisciden? – *Zoologischer Anzeiger 72: 81-83.*
24. MÉHELY, L. V. (1929b): Der wahrhaftige Artcharakter – *Zoologischer Anzeiger 81: 219-223.*
25. MÉHELY, L. V. (1932): Beiträge zur Anatomie der Trichonisciden – *Studia zoologica (Budapest) 2: 103-120 and plates 6-12.*
26. OBERFRANK, A. (2011): A Protracheoniscus politus (C. Koch, 1841) (Oniscidea, Crinocheta: Agnaridae) ászkafaj reprodukciós jellemzői – *Budapest, 2011*
27. SCHMALFUSS, H. (2003): World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) - *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A, Nr. 654: 341 pp.*
28. SCHMIDL, A. (1856): Die Baradla-Höhle bei Aggtelek und die Lednice-Eishöhle bei Szilutze im Gömörer Komitate Ungarns. – *Sitz. – ber. Akad. Wiss. Wein, Math.-naturwiss. Kl. 22: 579-621*
29. SOUTHWOOD, T. R. E. (1984): Ökológiai módszerek – különös tekintettel rovarpopulációk tanulmányozására - *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
30. SPIEGEL, M. R. (1995): Statisztika - Elmélet és gyakorlat (SI mértékegységekkel) - *Panem-McGraw-Hill*
31. TOMESCU, N. (1972): Reproduction and ontogenetic development of Protracheoniscus politus CL Koch. – *Revue roumaine de Biologie, Zoologie, 17: 31-39.*
32. TOMESCU, N. & CRACIUN, C. (1987): Postembryonic ontogenetic development in Porcellio scaber (Crustacea: Isopoda). – *Pedobiologia 30: 345-350.*

33. WARTBURG, M. R. (1993): Evolutionary Biology of Land Isopods – *Springer Verlag*, pp. 1-153.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Dr. Romvári Róbert és Dr. Hancz Csaba professzor uraknak, konzulensemnek, Dr. Farkas Sándor, valamint Dr. Körmendi Sándor docens uraknak és Dr. Szollát György adjunktus úrnak a dolgozat elkészítéséhez nyújtott segítségét. Továbbá, köszönet illeti a Természetvédelmi Tanszék talajzoológiai kutatócsoportjának hallgatóit a projekt során nyújtott segítségükért: Barta Máté, Balázs Bianka, Bóka Balázs, Juhász Nikolett, Otártics Máté, Szabó Eszter, Szijártó Zsolt és Üst Norbert.

Függelék

Akác 1 összes egyed (hím+nő+juv) csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	5	3	1	3	3	5	9		2	4		35
	2	10	23	2	3		6	12	1	2	19	19	97
	3	6	11	3	5	9	3	8		2	3	52	102
	4		6	5	1	4			13	7	6	24	66
	5	4	16	5	1	4	2	6	6	5	2	44	95
	6	2	12	1	1	3		2	1	1	2		25
	7	8	9		2	3	3	8	3	1	3	29	69
	8	1	22	3	2	4	1		4	2	10	4	53
	9	14	4		4	3	1	1			3	14	44
Összesen		50	106	20	22	33	21	46	28	22	52	186	586

Akác 2 összes egyed (hím+nő+juv) csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	1	24	8	8	1	1	4	16	8	1	8	80
	2	4	18	2	4	3	4	1	23	23	8	17	107
	3	2	19	8		8	3	6	48	21	4	10	129
	4	12	7	2			6	2	12	8	3	6	58
	5		23	1			2	13	36	20	8		103
	6	10	19	1		7	9	12	24	17	6	3	108
	7	8	15	1		2	7		12	9	5	2	61
	8		9	1		3		9	1	15	3	39	80
	9	7	31	5	9	5	12	6	22	10	9	21	137
Összesen		44	165	29	21	29	44	53	194	131	47	106	863

Fenyves összes egyed (hím+nő+juv) csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1		29	7	9	1	19	20	37	5	2	2	131
	2	9	12	13	17	19	25	29	9	1	17	5	156
	3	1	54	13	25	4	17	19	36	32	37	7	245
	4		5	0	22	14	25	5	31	26	13	20	161
	5	21	15	0	7		7	8	48	15	30	17	168
	6	3	44	16	16	8	13	25	26	17		19	187
	7	9	7	4	1	2	9	11	40	11	1	0	95
	8	11		116	28	26	16	46	124	117	37	44	565
	9	14		2	21	5	11	3	33		4		93
Összesen		68	166	171	146	79	142	166	384	224	141	114	1801

Tölgyes tető összes egyed (hím+nő+juv) csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	8	29	7	7	7	16	4	28		9		115
	2	10	32	9	10	4	17	3	23		4	7	119
	3	18	29	3	12	4	27	7	39		6	12	157
	4	13	45	7	2	1	12		9	7	10	1	107
	5	5	4	3	2	2	15		35	57	3	14	140
	6	3	43	2	4	4	8		19	27	3	15	128
	7	12	32	2	0	2	9	8	13	16	10		104
	8	19	27	2	3	1	13	19	38	20	1	4	147
	9		28	0	3	4	9	8	40	26	6		124
Összesen		88	269	35	43	29	126	49	244	153	52	53	1141

***Tölgyes alja* összes egyed (hím+nő+juv) csapdánként, ürítésenként**

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	4	11	6	12	11	35	14	8	2	23	21	147
	2	9	8	8	1	7	25	35	28	42	13	63	239
	3	3	19	21	32	25	64	66		60	10	22	322
	4	3	15	8	1	4	27	17	45	17	10	37	184
	5	14	11	4	0	1	17	12		20	3		82
	6	26	31		5	9	17	9	98	44	32	68	339
	7	9	29	8	14	6		11	30	13	7	3	130
	8	17	28	4	7	13	18	19	27		6	15	154
	9	23	40	11	6	0		9	36		9		134
Összesen		108	192	70	78	76	203	192	272	198	113	229	1731

***Tölgyes tópart* összes egyed (hím+nő+juv) csapdánként, ürítésenként**

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	2	46	5		1	3	7	65	21	2	18	170
	2	8	16			8	12	6	12	22	3	18	105
	3	5	15	3					12	21	11	17	84
	4	3	19	2		3	6	9	8		2	1	53
	5	1	23			1	6	7	48			17	103
	6	1	4	1		0	4	3	8	29	9	1	60
	7	6	16	1		5	16	6	17	11	1		79
	8	3	32	1		2	6	5	34	16	9	1	109
	9	17	15	1		7	16	9	20	24	1	15	125
Összesen		46	186	14	0	27	69	52	224	144	38	88	888

Akác 1 hím egyedek csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	4	2	1	0	0	0	0		1	1		9
	2	8	19	0	0		1	0	0	2	6	5	41
	3	4	10	2	0	0	0	0		1	1	14	32
	4		6	4	0	0			5	2	0	4	21
	5	3	10	4	0	0	0	1	0	1	0	8	27
	6	2	9	1	0	0		0	0	0	1		13
	7	6	8		0	0	0	3	1	0	1	6	25
	8	0	19	1	0	0	0		0	0	4	1	25
	9	10	4		0	0	0	0			0	0	14
Összesen		37	87	13	0	0	1	4	6	7	14	33	207

Akác 2 hím egyedek csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	0	22	1	0	0	0	0	3	2	1	0	29
	2	2	12	1	1	0	0	0	6	4	2	3	31
	3	2	15	5		0	0	0	8	7	1	1	39
	4	10	6	0			0	1	3	4	1	5	30
	5		18	1			0	1	10	7	4		41
	6	6	18	1		0	0	0	4	8	3	0	40
	7	5	15	0		0	0		3	2	4	0	29
	8		8	0		0		0	0	6	1	8	23
	9	5	28	3	0	1	0	0	6	5	4	4	56
Összesen		30	142	12	1	1	0	2	43	45	21	21	318

Fenyves hím egyedek csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1		28	5	1	0	1	6	8	1	1	0	51
	2	5	12	11	2	12	2	0	6	1	5	2	58
	3	0	51	11	0	3	2	1	11	9	9	7	104
	4		5	0	1	5	1	2	12	9	4	6	45
	5	18	15	0	0		0	0	5	8	6	1	53
	6	2	39	14	3	4	1	2	6	11		2	84
	7	7	6	3	0	0	0	2	6	1	0	0	25
	8	5		110	9	14	1	19	22	29	8	6	223
	9	10		2	0	1	0	0	9		0		22
Összesen		47	156	156	16	39	8	32	85	69	33	24	665

Tölgyes tető hím egyedek csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	8	27	2	0	2	0	0	13		1		53
	2	10	29	8	1	0	0	0	12		3	2	65
	3	15	27	2	2	0	3	5	18		4	4	80
	4	12	41	5	0	0	0		1	1	3	1	64
	5	4	4	2	0	1	1		15	17	0	6	50
	6	3	41	1	0	1	0		8	8	1	5	68
	7	11	32	2	0	1	0	3	3	7	5		64
	8	17	26	0	1	0	0	3	11	6	0	2	66
	9		28	0	2	0	1	2	12	6	2		53
Összesen		80	255	22	6	5	5	13	93	45	19	20	563

***Tölgyes alja* hím egyedek csapdánként, ürítésenként**

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	4	7	2	1	2	0	1	2	0	9	5	33
	2	4	8	2	1	1	0	4	9	20	4	24	77
	3	3	18	14	3	6	2	23		27	3	5	104
	4	2	15	2	0	1	3	5	3	6	5	17	59
	5	11	10	4	0	1	2	3		8	2		41
	6	22	28		0	2	1	0	35	18	13	22	141
	7	6	26	6	1	0		1	5	3	4	2	54
	8	14	19	1	0	1	0	2	2		5	4	48
	9	21	39	10	2	0		1	12		2		87
Összesen		87	170	41	8	14	8	40	68	82	47	79	644

***Tölgyes tópart* hím egyedek csapdánként, ürítésenként**

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	2	45	4		0	0	1	22	8	2	7	91
	2	6	14			0	1	1	4	7	1	8	42
	3	4	15	3					3	8	7	7	47
	4	2	19	2		0	0	3	3		2	1	32
	5	1	21			0	0	1	12			5	40
	6	1	4	1		0	0	0	5	7	3	0	21
	7	5	16	1		1	0	0	7	3	0		33
	8	3	31	1		0	0	0	13	6	5	0	59
	9	17	14	1		0	0	3	8	10	0	8	61
Összesen		41	179	13	0	1	1	9	77	49	20	36	426

Akác 1 nőtény egyedek csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	1	1	0	3	2	4	9		1	3		24
	2	2	4	2	3		3	12	1	0	13	14	54
	3	2	1	1	5	7	2	8		1	2	38	67
	4		0	1	1	1			8	5	6	20	42
	5	1	6	1	1	3	2	5	6	4	2	36	67
	6	0	3	0	1	3		2	1	1	1		12
	7	2	1		1	3	3	5	2	1	2	23	43
	8	1	3	2	2	4	0		4	2	6	3	27
	9	4	0		4	3	1	1			3	14	30
Összesen		13	19	7	21	26	15	42	7	15	38	96	366

Akác 2 nőtény egyedek csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	1	2	7	8	1	1	4	13	6	0	8	51
	2	2	6	1	3	2	4	1	17	19	6	14	75
	3	0	4	3		8	3	6	40	14	3	9	90
	4	2	1	2			5	1	9	4	2	1	27
	5		5	0			2	12	26	13	4		62
	6	4	1	0		3	9	12	20	9	3	3	64
	7	3	0	1		2	7		9	7	1	2	32
	8		1	1		3		9	1	9	2	31	57
	9	2	3	2	9	3	12	6	16	4	5	16	78
Összesen		14	23	17	20	22	43	51	151	85	26	84	536

Fenyves nőstény egyedek csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1		1	2	8	1	16	13	21	4	1	2	69
	2	4	0	2	15	6	22	26	3	0	12	3	93
	3	1	3	2	25	0	15	14	24	23	28	0	135
	4		0	0	21	4	23	1	18	17	9	14	107
	5	3	0	0	6		7	7	40	7	24	16	110
	6	1	5	2	13	2	11	18	20	6		17	95
	7	2	1	1	1	2	8	8	32	10	1	0	66
	8	6		6	19	12	15	27	101	88	29	38	341
	9	4		0	21	4	11	3	23		4		70
Összesen		21	10	15	129	31	128	117	282	155	108	90	1086

Tölgyes tető nőstény egyedek csapdánként, ürítésenként

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	0	2	3	7	5	16	4	15		8		60
	2	0	3	1	9	4	17	3	11		1	5	54
	3	3	2	0	9	4	24	2	21		2	7	74
	4	1	4	2	2	1	12		7	6	7	0	42
	5	1	0	1	2	1	13		20	40	3	8	89
	6	0	1	1	4	3	8		11	19	2	10	59
	7	1	0	0	0	1	9	5	10	7	5		38
	8	2	1	0	2	1	11	16	26	14	1	2	76
	9		0	0	1	4	7	6	28	20	4		70
Összesen		8	13	8	36	24	117	36	149	106	33	32	562

***Tölgyes alja* nőtény egyedek csapdánként, ürítésenként**

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	0	4	4	11	9	35	13	6	2	13	11	108
	2	5	0	6	0	6	25	31	18	22	9	31	153
	3	0	1	6	29	19	62	43		31	6	13	210
	4	1	0	6	1	3	24	12	42	11	5	20	125
	5	3	1	0	0	0	15	9		12	1		41
	6	4	3		5	7	16	9	60	26	19	45	194
	7	3	3	2	13	6		10	25	10	3	1	76
	8	3	8	3	7	11	18	17	25		1	11	104
	9	2	1	1	3	0		8	24		7		46
Összesen		21	21	28	69	61	195	152	200	114	64	132	1057

***Tölgyes tópart* nőtény egyedek csapdánként, ürítésenként**

		Ürítés sorszáma, dátuma											Összesen
		1 03.31	2 04.21	3 05.12	4 06.02	5 06.23	6 07.14	7 08.09	8 08.25	9 09.15	10 10.05	11 11.22	
Csapda sorszáma	1	0	1	1		1	3	6	42	13	0	11	78
	2	2	2			7	10	5	8	15	2	10	61
	3	1	0	0					9	13	4	10	37
	4	1	0	0		2	5	6	5		0	0	19
	5	0	2			1	6	6	36			10	61
	6	0	0	0		0	4	3	3	22	6	1	39
	7	1	0	0		4	16	6	10	8	1		46
	8	0	1	0		2	6	5	21	10	4	1	50
	9	0	1	0		1	8	5	12	13	1	7	48
Összesen		5	7	1	0	18	58	42	146	94	18	50	439

1 csapdára, 1 napra standardizált egyedszámok az összes egyednél (hím+nőstény+juv)

	MÁR 31	ÁPR 21	MÁJ 12	JÚN 2	JÚN 23	JÚL 14	AUG 9	AUG 25	SZEP 15	OKT 5	NOV 22
Akác 1	0,30	0,56	0,14	0,12	0,20	0,14	0,25	0,29	0,13	0,29	0,58
Akác 2	0,30	0,87	0,15	0,33	0,20	0,26	0,25	1,35	0,69	0,26	0,29
Fenyves	0,46	1,13	0,90	0,77	0,47	0,75	0,71	2,67	1,33	0,88	0,31
Tölgyes tető	0,52	1,42	0,19	0,23	0,15	0,67	0,31	1,69	1,21	0,29	0,19
Tölgyes alja	0,57	1,02	0,42	0,41	0,40	1,38	0,82	2,43	1,35	0,63	0,71
Tölgyes tópart	0,24	0,98	0,10	0,00	0,16	0,41	0,25	1,56	0,98	0,24	0,24
Átlag	0,40	1,00	0,32	0,31	0,26	0,60	0,43	1,66	0,95	0,43	0,39

1 csapdára, 1 napra standardizált egyedszámok a *hím* egyedeknél

	MÁR 31	ÁPR 21	MÁJ 12	JÚN 2	JÚN 23	JÚL 14	AUG 9	AUG 25	SZEP 15	OKT 5	NOV 22
Akác 1	0,22	0,46	0,09	0,00	0,00	0,01	0,02	0,06	0,04	0,08	0,10
Akác 2	0,20	0,75	0,06	0,02	0,01	0,00	0,01	0,30	0,24	0,12	0,06
Fenyves	0,32	1,06	0,83	0,08	0,23	0,04	0,14	0,59	0,41	0,21	0,07
Tölgyes tető	0,48	1,35	0,12	0,03	0,03	0,03	0,08	0,65	0,36	0,11	0,07
Tölgyes alja	0,46	0,90	0,24	0,04	0,07	0,05	0,17	0,61	0,56	0,26	0,25
Tölgyes tópart	0,22	0,95	0,09	0,00	0,01	0,01	0,04	0,53	0,33	0,13	0,10
Átlag	0,32	0,91	0,24	0,03	0,06	0,02	0,08	0,46	0,32	0,15	0,11

1 csapdára, 1 napra standardizált egyedszámok az összes nőstény egyednél

	MÁR 31	ÁPR 21	MÁJ 12	JÚN 2	JÚN 23	JÚL 14	AUG 9	AUG 25	SZEP 15	OKT 5	NOV 22
Akác 1	0,08	0,10	0,05	0,11	0,15	0,10	0,23	0,15	0,09	0,21	0,42
Akác 2	0,10	0,12	0,09	0,32	0,15	0,26	0,25	1,05	0,45	0,14	0,23
Fenyves	0,14	0,07	0,08	0,68	0,18	0,68	0,50	1,96	0,92	0,68	0,24
Tölgyes tető	0,05	0,07	0,04	0,19	0,13	0,62	0,23	1,03	0,84	0,18	0,12
Tölgyes alja	0,11	0,11	0,17	0,37	0,32	1,33	0,65	1,79	0,78	0,36	0,41
Tölgyes tópart	0,03	0,04	0,01	0,00	0,11	0,35	0,20	1,01	0,64	0,11	0,14
Átlag	0,08	0,08	0,07	0,28	0,17	0,55	0,34	1,16	0,62	0,28	0,26

1 csapdára, 1 napra standardizált egyedszámok a gravid nőstény egyedeknél

	MÁR 31	ÁPR 21	MÁJ 12	JÚN 2	JÚN 23	JÚL 14	AUG 9	AUG 25	SZEP 15	OKT 5	NOV 22
Akác 1	0,00	0,00	0,05	0,08	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Akác 2	0,00	0,00	0,03	0,30	0,01	0,01	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00
Fenyves	0,00	0,00	0,01	0,54	0,15	0,02	0,13	0,03	0,00	0,00	0,00
Tölgyes tető	0,00	0,00	0,02	0,19	0,04	0,01	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00
Tölgyes alja	0,00	0,00	0,13	0,26	0,05	0,01	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00
Tölgyes tópart	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
Átlag	0,00	0,00	0,04	0,23	0,05	0,01	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00

1 csapdára, 1 napra standardizált egyedszámok az üres nőstény egyedeknél

	MÁR 31	ÁPR 21	MÁJ 12	JÚN 2	JÚN 23	JÚL 14	AUG 9	AUG 25	SZEP 15	OKT 5	NOV 22
Akác 1	0,00	0,00	0,00	0,03	0,11	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Akác 2	0,00	0,00	0,01	0,00	0,07	0,18	0,03	0,10	0,01	0,00	0,00
Fenyves	0,00	0,00	0,00	0,12	0,02	0,56	0,12	0,26	0,00	0,00	0,00
Tölgyes tető	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,51	0,01	0,14	0,02	0,00	0,00
Tölgyes alja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,99	0,02	0,09	0,07	0,00	0,00
Tölgyes tópart	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,31	0,00	0,22	0,03	0,00	0,00
Átlag	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07	0,44	0,03	0,13	0,02	0,00	0,00

1 csapdára, 1 napra standardizált egyedszámok a nem gravid nőstény egyedeknél

	MÁR 31	ÁPR 21	MÁJ 12	JÚN 2	JÚN 23	JÚL 14	AUG 9	AUG 25	SZEP 15	OKT 5	NOV 22
Akác 1	0,08	0,10	0,00	0,00	0,02	0,01	0,18	0,04	0,09	0,21	0,24
Akác 2	0,10	0,12	0,05	0,02	0,06	0,07	0,15	1,03	0,44	0,14	0,23
Fenyves	0,14	0,07	0,07	0,02	0,01	0,10	0,24	1,68	0,92	0,68	0,24
Tölgyes tető	0,05	0,07	0,02	0,00	0,03	0,10	0,17	0,88	0,83	0,18	0,12
Tölgyes alja	0,11	0,11	0,04	0,10	0,18	0,33	0,43	1,68	0,71	0,36	0,41
Tölgyes tópart	0,03	0,04	0,01	0,00	0,01	0,03	0,09	0,79	0,61	0,11	0,14
Átlag	0,08	0,08	0,03	0,02	0,05	0,11	0,21	1,02	0,60	0,28	0,23