

XXXI. OTDK Biológia Szekció

Folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) populációinak exuviumokon alapuló felmérése a Tisza szegedi szakaszán

Horváth Gergely

Biológia MSc, II. évfolyam

Szegedi Tudományegyetem

Témavezetők:

Márton Judit

Dr. Gallé Róbert

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	1
1. BEVEZETÉS	2
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	4
2.1. A FOLYAMI SZITAKÖTŐK	4
2.2. HAZAI, FOLYAMI SZITAKÖTŐKKEL KAPCSOLATOS KUTATÁSOK	6
3. CÉLKITŰZÉSEK	8
4. ANYAG ÉS MÓDSZER	9
4.1 A MINTAVÉTELI HELYEK JELLEMZÉSE.....	9
4.2. A MINTAVÉTEL MÓDSZEREI	10
4.3. MINTAFELDOLGOZÁSI ELJÁRÁSOK.....	11
4.4 ADATFELDOLGOZÁSI ÉS -ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK.....	12
5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	14
5.1. A FOLYAMI SZITAKÖTŐK FAUNISZTIKAI VISZONYAI A TISZA VIZSGÁLT SZAKASZÁN .	14
5.2. IVARARÁNY	15
5.3. A KIREPÜLÉS DINAMIKÁJA	16
5.4. SZUBSZTRÁTUMPREFERENCIA	18
5.5. KIREPÜLÉSKORI MORTALITÁS	21
5.6. A LÁRVÁK ÁLTAL A VÍZSZEGÉLYTŐL MEGTETT TÁVOLSÁG, VALAMINT AZ EGYEDSZÁM ÉS AZ ÉLŐHELYI VÁLTOZÓK KÖZTI ÖSSZEFÜGGÉSEK.....	22
5.7. IVAROK ÖSSZEHASONLÍTÁSA MORFOMETRIAI ADATOK ALAPJÁN	23
6. ÖSSZEFOGLALÁS	27
IRODALOM	29
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	36
FÜGGELÉK	37
NYILATKOZAT	63

1. Bevezetés

A szitakötők (Insecta: Odonata) kételtű életciklusuk révén kiválóan jelzik a szárazföldi és vízi életterekben bekövetkezett változásokat (CLAUSNITZER et al. 2009; DE PAIVA SILVA et al. 2010), CARLE (1979) szinte már költői megfogalmazása szerint a szitakötők a környezeti minőség „hőmérői” (DE PAIVA SILVA et al. 2010), nem mellékesen természetvédelmi szempontból esernyőfajoknak tekinthetők (SCHINDLER et al. 2003). A szitakötők az első rovarrend, melynek globális felmérése az IUCN Vörös Listája kritériumaihoz igazodva megtörtént; szomorú eredmény, hogy minden tizedik fajt – elsősorban a trópusi területeken élők közül – kipusztulás fenyeget (CLAUSNITZER et al. 2009)

Nagyon gyakran használják őket különböző vizsgálatokban (konzervációs biológia, biogeográfia, klimatológia), mint modell-, vagy indikátor-csoportot, mivel az élőhelyükön bekövetkezett változásokra gyorsan képesek reagálni, habitatuk épségét megbízhatóan jelzik, emellett jó a kolonizációs képességük, és az sem utolsó szempont, hogy régóta tanulmányozott, feltűnő rovarokról van szó (BUTLER és DE MAYNADIER 2008; CLAUSNITZER et al. 2009; DE PAIVA SILVA et al. 2010; KALKMAN et al. 2008; MOLNÁR és AMBRUS 2005; SAHLÉN és EKESTUBBE 2001, SCHINDLER et al. 2003; VADADI-FÜLÖP et al. 2007). SCHINDLER és munkatársai (2003) szerint a szitakötő-együttesek vizsgálata nélkülözhetetlen eszköz a szárazföld-víz határterületek, az élőhelyek strukturális heterogenitásának és a vizes élőhelyek hidrológiai jellemzőinek felmérése és karakterizálása szempontjából.

A fentiek alapján talán nem szorul különösebb magyarázatra, hogy amikor hidrobiológiai kutatásaimhoz makrogerinctelen csoportot kerestem, miért is döntöttem végül a szitakötők tanulmányozása mellett.

Az egész világon – így hazánkban is – egyre gyorsuló mértékben romlik a természetes vizes élőhelyek, így a vízfolyások természeti állapota. Mivel ennek nem csak természetvédelmi, hanem társadalmi és politikai vonzatai is vannak, ezért alapvető fontosságú, hogy rendszeres monitorozás révén naprakész, biztos információkkal rendelkezünk a vizes élőhelyek vízminőségét, természeti integritását illetően [vö. EU Víz Keretirányelv] (CHOVANEC et al. 2000; MOOG és CHOVANEC 2000).

A folyami szitakötők azért is különösen jó jelzői a vízminőségnek, mert lárvális életszakaszuk több mint egy évig tart (partivoltinok) (CORBET 1999 – cit. BERZI-NAGY

2011); SAHLÉN és EKESTUBBE (2001) rámutat, hogy az ilyen szitakötőfajok sokkal jobb jelzői közvetlen habitatuk állapotának, mint azok, melyek csupán egyéves életciklussal bírnak.

A szegedi Tisza-szakasz Gomphida-együtteseinek felmérésére a lárvák kibújásával hátrahagyott lárvabőrök (exuviumok) összegyűjtése a lehetséges alternatívákat figyelembe véve szinte ideális módszer, hiszen a mennyiségi és faunisztikai viszonyok megállapításán túl a lárvák kibújás előtti viselkedésének vizsgálata is lehetséges.

Nagyszitakötő imágók befogása kiváló manőverező képességük és gyors röptük miatt igen nehézkes, ráadásul a *Gomphidae*-fajok kifejlett egyedei a többi *Anisoptera*-tól eltérően rejtőzködő életmódot folytatnak, így az imágók megfigyelése, gyűjtése alapján gyakorlatilag lehetetlen elvégezni a populációk objektív felmérését.

A Gomphida-lárvák mennyiségi gyűjtése során is számos nehézségbe ütközünk, lévén ezek inkább a folyami aljzatba bújva rejtőzködnek, így – főleg nagyobb folyók esetében – különösen nehézkes a mintavétel lebonyolítása.

Az exuviumok összegyűjtése ezzel szemben alacsony ráfordítással megvalósítható, a szitakötők populációit pedig egyáltalán nem károsítja, mert az élő állatok nem kerülnek begyűjtésre. Különösen veszélyeztetett fajok esetében kézenfekvő választás a populáció-denzitás becslésére és az életmenettel kapcsolatos információk szerzésére, értékes adatokat nyerhetünk a populáció dinamikájával, a kibújás időbeli lefolyásával és ivararánnyal kapcsolatban (FOSTER és SOLUK 2004; JAKAB 2006; JAKAB és DÉVAI 2008).

Az exuviumok esetenként – főleg sűrű növényzet között, a háttérbe olvadva – nehezen vehetők észre (a *Gomphidae*-fajoknál külön probléma, hogy áradás esetén a lárvák a partközeli fákra – akár több méter magasságban – is felmásznak).

A *Zygoptera*-fajok exuviumokon alapuló felmérése csak akkor megbízható, ha a lárvabőrök összegyűjtése napi, vagy kétnaponkénti rendszerességgel történik, mivel pergamenszerű lárvabőreik – főleg szeles, esős időben – nagyon gyorsan megsemmisülnek, így kisszitakötők vizsgálatára ez a módszer kevésbé tűnik alkalmasnak. Az *Anisoptera*-exuviumok ezzel szemben kevésbé sérülékenyek, egyes vizsgálatok szerint ideális körülmények között akár hónapokig is sértetlenek maradhatnak (JAKAB 2006).

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A folyami szitakötők

A folyami szitakötők (*Gomphidae*) a szitakötők *Anisoptera* alrendjének egy világszerte elterjedt családja. Európában 12 fajuk fordul elő, melyek többsége a mediterrán térségben fordul elő. Magyarországon 4 faj, a sárgás szitakötő (*Gomphus flavipes* LINNÉ, 1758), a feketelábú szitakötő (*Gomphus vulgatissimus* LINNÉ, 1758), az erdei szitakötő (*Ophiogomphus cecilia* FOURCROY, 1785) és a csermely szitakötő (*Onychogomphus forcipatus* LINNÉ, 1758) él.

A természetes vízfolyások beszennyezése, szabályozása, kotrása és élőhelyeik pusztulása miatt a folyami szitakötők Európa-szerte erősen megritkultak (EGGERS et al 1996; RAAB et al. 2006). Nálunk is a legveszélyeztetettebb szitakötők közé tartoznak, így az összes hazai *Gomphidae*-faj törvényes oltalom alatt áll [vö. 13/2001. (V.9.) KöM rendelet], A *G. flavipes* és az *O. cecilia* a Berni Egyezmény listáján is megtalálható, emellett a *G. flavipes* szerepel az Európai Unió EEC Direktívájának IV., az *O. cecilia* pedig a II. és IV. függelékében. A két faj helyet kapott a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) monitorozásra javasolt taxonok listáján is (AMBRUS et al. 1997).

A hazai fajok élőhelyi igényeiket tekintve jelentősen különböznek egymástól. Magyarországon a *G. vulgatissimus* a legszélesebb elterjedésű folyami szitakötő, a lassú sodrású, finom üledékes folyószakaszokat kedveli, nem kerüli el a bomló törmeléket sem. Megfelelő körülmények esetén állóvizekben is megtalálhatjuk (EGGERS et al. 1996; AMBRUS et al 1997 – cit. JAKAB 2006; RAAB et al 2006).

A *G. flavipes* az előző fajhoz hasonló élőhelyeket preferálja. Nagy folyóinkban, különösen azok alsó, lassú sodrású szakaszain tömeges is lehet (JAKAB 2006; JAKAB és DÉVAI 2008), a felhalmozódó bomló törmeléket és a durva aljzatot elkerüli.

Az *O. cecilia* a gyors folyású, hideg vizű patakok, folyók durva homok aljzatú szakaszain fordul elő; emellett előnyben részesíti az olyan területeket, ahol a vízfolyást kisebb-nagyobb fás területek, erdők kísérik (EGGERS et al 1996; RAAB et al. 2006). Megfelelő áramlási viszonyok mellett nagyobb folyókban is előfordul.

Az *O. forcipatus* kétséget kizáróan a legritkább, legszűkebb elterjedésű a hazai Gomphidáink közül. Oxigénigénye jelentős, gyors folyású, kavicsos aljzatú kis és közepes

folyóvizekben fordul elő, ahol egyenletes az áramlás (BULÁNKOVÁ és NÉMETHOVÁ 2007).

Hazai szitakötőink fenológiai vizsgálatát DÉVAI már a '70-es években elkészítette (DÉVAI 1976). Gomphidáinkat ebből a szempontból két csoportra, tavaszi (*G. vulgatissimus*) és nyári fajokra (*G. flavipes*, *O. cecilia*, *O. forcipatus*) oszthatjuk (CORBET 1957 – cit. JAKAB 2006). Négyük közül legkorábban – május elején – a *G. vulgatissimus* kezd kibújni, kirepülése a tavaszi fajokra jellemző szoros szinkronizáltságot mutatja. Másodikként az *O. cecilia* repül (május végén), őt a *G. flavipes* követi (június elején), majd végül július elején az *O. forcipatus* zárja sort. A kirepülés időzítése elsősorban a hőmérséklet és a fotoperiódus függvénye, és előfordul, hogy ugyanazon fajon belül is eltérések mutatkozhatnak különböző feltételek esetén (JAKAB 2006).

A szitakötők élete során a lárvális szakasz az, ahol a funkcionális morfológiát tekintve a legnagyobb szintű adaptív radiációt figyelhetjük meg (CORBET 1962). A Gomphidák lárvái finom szemcséjű folyami aljzattal bíró szakaszokon az iszapba beásva élnek [ún. „shallow burrowers” típusúak (CORBET 1962; RAAB et al 2006)], így nem csak a ragadozók, de a potenciális zsákmányállatok előtt is rejtve maradnak. A rejtőzködő életmódhoz morfológiájuk is idomult: a legtöbben halvány, szürkés színűek, testük szőrös, ami segíti a homokszemcsék megtapadását. Mivel környezetükről leginkább tapogatás révén szereznek információkat, a csápok utolsó ízei megnyúltak, ellaposodtak.

A genusra jellemző a fogóálc oldallemezeinek végén lévő, mozgatható, befelé irányuló véghorog (RAAB et al. 2006), a táplálékul szolgáló rovarlárvákat, férgeket a lárvák általában lesből kapják el. Az állat mozgása és a fogóálc kilökése során az üledék felkavarodhat, az így keletkezett áramlatok pedig az amúgy is zavaros viszonyok között negatív befolyással lehetnek a zsákmányszerzési sikerre. A *Gomphidae*-lárváknál különösen fontos, hogy a zsákmány irányáról és távolságáról előzőleg megfelelően tájékozódjanak, mert az ő fogóálcuk nem képes oldalirányú mozgásra (RAAB et al. 2006). Ha a potenciális táplálékállatok denzitása csökken, akkor a lárvák képesek aktív zsákmánykeresésre is. A *G. vulgatissimus* esetében megfigyelték, hogy a kiéhezett lárvák körében az aktív táplálékszerzési stratégia előfordulási gyakorisága tízszeresére is emelkedhet (RAAB et al. 2006).

Egyes afrikai, indiai és amerikai *Gompidae*-fajok lárvái között rendkívüli morfológiai adaptációkra is találunk példát. Ezek a lárvák mélyre ássák magukat a finom szemcséjű homokba („deep burrowers”), abdominális szegmentjük nagymértékben megnyúlt és egy szifont képez, melyen keresztül a légcsere lebonyolítását végzik. A

legextrémebb példát a *Lestinogomphus africanus* nevű faj szolgáltatja, melynek teljes hossza a 60 mm-t is elérheti (CORBET 1962).

2.2. Hazai, folyami szitakötőkkel kapcsolatos kutatások

A folyami szitakötők hazai előfordulásával kapcsolatban számos – elsősorban lárvá és exuvium –, adatok közlésével foglalkozó közlemény született (ANDRIKOVICS et al. 2006; CZIROK et al. 2008; DÉVAI et al. 2005; EGYED és KRUPINSZKI 2005; FICSÓR 2011; HUBER et al. 2002, 2005; JAKAB et al. 2005a, 2005b; MÓRA et al. 2007, 2008; MÜLLER et al. 2001; KOVÁCS és AMBRUS 2001, 2003; KOVÁCS et al. 2001, 2002a, 2002b) és az országos adatok összesítése révén már az egyes fajok lelőhelytérképe is elkészült (JAKAB és DÉVAI 2008).

A legfontosabb tanulság, amit a Gomphidák elterjedésével kapcsolatban levonhatunk, hogy nem csak Európában, de idehaza is egyre kevesebb olyan víztér található, ahol a négy faj együtt fordul elő. Magyarországon ilyen a Hernád Vizsolytól a torkolatig; az Ipoly Órhalomtól a torkolatig; a Dráva Vízvárnál; a Maros Nagylaktól Kiszomborig; a Rába Körmend és Rábapatona között; a Sajó Sajókazától a Bódva-torkolatig; a Szamos Csengertől a Tisza-torkolatig és a Tisza hazai felső szakasza (JAKAB és DÉVAI 2008). Természetesen az egyes fajok eltérő élőhelyi igényeik miatt eltérő denzitásban fordulhatnak elő az egyes szakaszokon. Ezek az élőhelyek kiemelt figyelmet érdemelnek; nagyon fontos, hogy a *Gomphidae*-fajok állományának becslése időről-időre megtörténjen, mert a populációk egyedszám változásait érintő hatások csak így térképezhetők fel hosszú távon; természetesen minden esetben szem előtt kell tartani, hogy ezek a felmérések a populációkra nézve minél kíméletesebb módszerrel valósuljanak meg.

Exuviumokon alapuló populációdinamikai vizsgálatokat már hosszú évek óta alkalmaznak világszerte (EGGERS et al. 1996; FOSTER és SOLUK 2004). Idehaza azonban csak a legutóbbi időkben indultak meg a módszert alkalmazó kutatások (JAKAB 2006), és mindmáig csupán néhány ilyen jellegű dolgozat született, annak ellenére, hogy az NBmR rendszer szitakötőkre vonatkozó fejezete is említi, mint a monitorozás egyik alapelvét, megnevezve azokat a nagyszitakötő-fajokat, melyeknél ez különösen fontos és alkalmazható (AMBRUS et al. 1997).

Hazai folyóink közül eddig a Tiszáról született a legtöbb feltáró munka. Adatokkal rendelkezünk a Tiszafüred és Tiszacsege közé eső szakaszcso, tivadari- vásárosnaményi-, szolnoki-, és a Tiszabercel és Gávavencsellő közötti szakaszcso, ezen kívül született

dolgozat a Szamos olcsvai szakaszáról. (JAKAB 2006; FARKAS et al 2012a; MÁTYUS 2006 – cit. BERZI-NAGY 2011; BERZI-NAGY 2011; BÁNKUTI et al. 1997; FARKAS et al 2009)

Átfogó, exuviumokon alapuló faunisztikai adatokkal rendelkezünk a Tisza mentén (DÉVAI et al. 2009), és országos léptékben (KOVÁCS et al. 2004).

A szitakötők morfometriai vizsgálatával kapcsolatos adatok – mind hazai, mind világviszonylatban – elég szegényesek (BERZI-NAGY 2011), bár az utóbbi években nálunk is egyre többször használnak szitakötők esetében különböző testméretadatokat faji és ivari elkülönítésre vonatkozó kérdések megválaszolására; legtöbbször az imágókat, és a lárvákat vetik alá morfometriai elemzésnek (GYULAVÁRI et al. 2008, MÁRI et al. 2008 – cit. BERZI-NAGY 2011; KEZÉR et al. 2009; LEIPELT et al. 2010). Természetvédelmi megfontolások miatt külföldön egyre gyakrabban élő lárvákon veszik fel a testméreteket, majd a vizsgálat végeztével visszaengedik őket élőhelyükre (BERZI-NAGY 2011).

3. Célkitűzések

Az Alsó-Tisza-szakaszon eddig még nem végeztek exuviumok gyűjtésén alapuló, folyami szitakötőkre irányuló felmérést. Ennek megfelelően a célom volt, hogy egy lehetőleg minél rendszeresebb gyűjtőmunka révén felmérjem a szegedi Tisza-szakasz folyami szitakötő együtteseit, és választ találjak a következő kérdésekre:

- (1) Hány fajból áll a Tisza szegedi szakaszának *Gomphidae*-együttese?
- (2) Milyen az együttest alkotó fajok egymáshoz viszonyított denzitása?
- (3) Milyen az egyes fajok ivararánya?
- (4) Hogyan jellemezhetők az egyes fajok kirepülési dinamikájukat tekintve, mutat-e szinkronizációt a kirepülés?

A *Gomphidae*-együttesre vonatkozó mennyiségi és fenológiai kérdéseken túl, a lárvák kirepülést megelőző viselkedésével kapcsolatban az alábbi kérdésekre kerestem választ:

- (5) Megállapítható-e fajspecifikus kötődés valamely imágóvedlési szubsztráthoz?
- (6) Függ-e a vízszegélytől a kibújási aljzatig megtett távolság, illetve az exuviumszám valamely környezeti tényezőtől (vízállás, vízhőmérséklet, léghőmérséklet), és ha igen, ezek a tényezők hogyan befolyásolják a megtett távolságot?
- (7) A vizsgált folyószakasz tekintetében mekkora mortalitással számolhatunk, és milyen tényezők felelősek ezért?

A legtömegesebb faj, a *G. falvipes* egyedeit részleges morfometriai vizsgálatnak vettem alá. Ennek révén a két ivar között fennálló testméretbeli különbségek kimutatására törekedtem; ezzel a munkával célom volt egy esetleges jövőbeli munka megalapozása is, mert a további felmérések révén bővülő adatsor a folyó más szakaszain már elvégzett morfometriai kutatások eredményeivel összevethető, és nagyobb léptékű következtetések levonását is lehetővé teszi.

4. Anyag és módszer

4.1 A mintavételi helyek jellemzése

A Tisza szegedi szakaszán (168-173 fkm) 3, egyenként 20 m hosszúságú partszakaszt jelöltem ki, egyet a bal (BP.I.), kettőt pedig a jobb parton (JP.II., JP.III.) (**F1. kép.**). LAJTER és munkatársai (2010) alapján, a szaprobiológiai mutatók [vö. GULYÁS 1998] szerint a folyónak Szeged és Tiszasziget közé eső szakasza döntő mértékben β -mezoszaprób jellegű, és az α -mezoszaprób jelleg részesedése közel fele a β -mezoszapróbénak. Így bár vízi makrogerinctelen közösségek alapján ezen a szakaszon a folyó közepes mértékben szennyezett, de összességében a nagymértékben szennyezett típus irányába való eltolódásra lehet következtetni. Szaprobiológiai szempontból a Tisza ezen szakaszának állapota nem igazán kedvező, és így vízminőségét tekintve rosszabb állapotban hagyja el az országot, mint amilyenben északkeleten belép.

A mintavételi helyek kiválasztása során fontos szempont volt, hogy az egyes partszakaszok habitusukban (a növényzet borítása, lejtőszög, árnyékoltság, stb.) lehetőleg minél jobban különbözzenek egymástól. A BP.I. (**F2. kép**) elnevezésű partszakasz egy telepített nyaras előterében terül el; a vízparttól számított 1,5-2 méteres sávban a vizsgálati időszak nagy részében zöld növényzet alig vagy egyáltalán nem volt, ennek megfelelően a növényzet borítása illetve az árnyékoltság is nagyon alacsony ezen a szakaszon. A part lejtőszöge itt a legkisebb.

A JP.II.-III. partszakaszokat a Boszorkánysziget nevű ártéri erdőben jelöltem ki. A JP.II. (**F3. kép.**) jelű szakaszon a növényzet borítása csekély volt ugyan, de avar és uszadék jelentős mennyiségben halmozódott fel a talajon, és mivel itt a fák koronája benyúlik a víz fölé, a mintahely egésze árnyékos, még a déli órákban is. A part lejtőszöge itt a legnagyobb.

A JP. III. (**F4. kép.**) szakasz habitusát tekintve a legheterogénebb: árnyékos és napsütötte részeket egyaránt találni, a növényzeti borítás itt érte el a legmagasabb szintet, ugyanakkor a part lejtőszöge a másik két szakaszhoz képest közepes.

A vízállás folyamatos változása miatt mindegyik partszakaszra általánosan jellemző volt a lankás padkák és meredekebb homokpadok egyidejű jelenléte.

4.2. A mintavétel módszerei

A vizsgálatok kivitelezéséhez az exuviumok rendszeres mennyiségi gyűjtésére volt szükség. A gyűjtéseket 2011. május 6. és augusztus 18. között végeztem, hetente kétszer, általában minden 3. és 5. napon (kivételt ez alól csak a júliusi és augusztusi időpontok képeznek); összesen 20 napot töltöttem terepen.

Az exuviumokat kézi egyeléses módszerrel gyűjtöttem, oly módon, hogy a partmenti 4-5 méteres sávban kétszer (oda-vissza haladva) alaposan átvizsgáltam a növényzetet, talajt és tereptárgyakat. A bőroket a laborvizsgálatok megkezdéséig száraz dobozokban tároltam.

Az érintetlenül talált exuviumok esetében feljegyeztem az imágóvedlési aljzatot és a víz szegélyétől az aljzatig megtett távolságok (vízszintes és/vagy függőleges) mért értékeit; ezeket az adatokat a helyszínen terepi jegyzőkönyvbe rögzítettem. A lesodorva (a hátukon vagy oldalukon fekve) talált exuviumoknál sem az imágóvedlési aljzatot, sem a vízszegélytől megtett távolságot nem írtam fel, hiszen ezekben az esetekben nem lehet megmondani, hogy mi is volt eredetileg a kibújási szubsztrát, vagy mennyire távolodtak el a víztől; ugyanezért nem vettem figyelembe a töredékes példányokat sem (az esetek többségében a töredékes példányokra is lesodort állapotban bukkantam). Ezeket az egyedeket csupán ivar-meghatározás céljából gyűjtöttem be.

A *G. flavipes* lárvák kibújási szubsztrátumpreferenciájának vizsgálata során a tereptárgyakat nyolc csoportra osztottam: avar, exuvium, gyökér, folyómederben lévő műtárgy, partra sodort uszadék, talaj, vékony faág, zöld újulat. A *G. vulgatissimus* adatait nem használtam fel a vizsgálatban, mert valószínűleg a kis egyedszámuknak betudhatóan az összes egyed a talajt választotta kibújási aljzatul, így viszont nem lehet objektív következtetéseket levonni a faj imágóvedlési szubsztrátum-preferenciájával kapcsolatban.

A terepi jegyzőkönyvben a mortalitás vizsgálatához azon egyedek adatait rögzítettem, melyek bizonyíthatóan ragadozó áldozataként estek – madárpredátorokra utalnak az exuvium közelében többnyire sértetlenül hátrahagyott szárnyak –, vagy más okból (pl: vedlési rendellenesség, elégtelen szárnykibontás) pusztultak el a kirepülés valamely szakaszában. A teljes mortalitás megállapításához a már kibújt, de láthatóan sérült imágó egyedeket is figyelembe vettem, hiszen ezek nagy valószínűséggel a kirepülés után nem sokkal elpusztulnak, és nem érik meg a szaporodást; ugyanakkor nem számítottam bele őket az összegyedszámba, hiszen exuviumaikat az esetek többségében megtaláltam mellettük.

4.3. Mintafeldolgozási eljárások

A terepen gyűjtött minta további feldolgozása az Ökológiai Tanszék laborjában történt.

Az egyedek faji és ivari hovatartozásának megállapításához sztereomikroszkópot, a morfometriai mérések elvégzéséhez digitális tolómérőt és sztereomikroszkóp mérőskáláját használtam. Az esetleges sérülések elkerülése érdekében az egyes bőröket előzőleg 70%-os etil-alkoholban áztattam, mivel a merev kitinváz így felpuhul és könnyebben manipulálható.

A faj szintű azonosításhoz ASKEW (1988), GERKEN és STERNBERG (1999), RAAB és munkatársai (2006), valamint STEINMANN (1964) kulcsait és leírásait használtam.

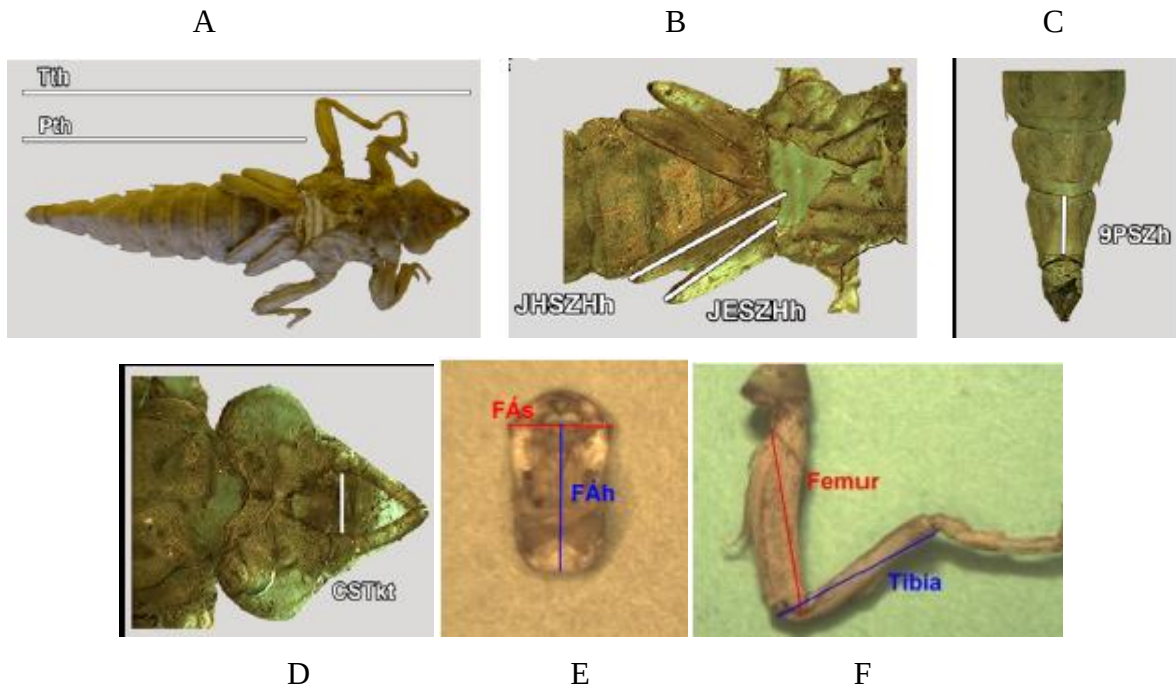
Az ivarak elkülönítéséhez BERZI-NAGY (2011) munkája szolgált alapul. Nőstények esetében a 8. és 9. potrohszelvény közti két kis dudor megléte az ivarspecifikus bélyeg, míg hím egyedre utal a 2. és 3. potrohszelvényen található kis dudor, valamint az epiproct két kis dudora (SUHLING és MÜLLER 1996 – cit. BERZI-NAGY 2011)

A *G. flavipes* összesen talált 1183 egyedéből 1181 esetében sikerült megállapítanom az ivari hovatartozást, míg ez a *G. vulgatissimus* mind a 32, és az *O. cecilia* mindkettő egyede esetében lehetséges volt.

A *G. flavipes* exuviumok morfológiai vizsgálatához mindhárom gyűjtőhelyről ivaronként 100-100 (A JP.II. partszakaszon a hímek esetében 98) egyedet mértem meg, így 298 hím és 300 nőstény, azaz összesen 598 egyed 14 testméretet vettem fel (**1. kép.; F1.-F2. táblázat**), melyek a következők voltak:

1. A test teljes hossza (Tth) (**1/A kép.**)
2. A potroh hossza (Pth) (**1/A kép.**)
3. A jobboldali elülső szárnyhüvely hossza (JESZHh) (**1/B kép.**)
4. A jobboldali második szárnyhüvely hossza (JHSZHh) (**1/B kép.**)
5. Az utolsó előtti (9.) potrohszelvény hossza (9PSZh) (**1/C kép.**)
6. A csáptőízek közti legkisebb távolság (CSTkt) (**1/D kép.**)
7. A fogóálarc hossza (FÁh) (**1/E kép.**)
8. A fogóálarc legnagyobb szélessége (FÁs) (**1/E kép.**)
9. A jobboldali elülső comb (femur) hossza (J1LCh) (**1/F kép.**)
10. A jobboldali középső comb hossza (J2LCh) (**1/F kép.**)

11. A jobboldali hátulsó comb hossza (J3LCh) (1/F kép.)
12. A jobboldali elülső lábszár (tibia) hossza (J1LLh) (1/F kép.)
13. A jobboldali középső lábszár hossza (J2LLh) (1/F kép.)
14. A jobboldali hátulsó lábszár hossza (J3LLh) (1/F kép.)



1. kép. Az exuviumokon felvett testméretek (BERZI-NAGY nyomán)

A megmért exuviumokat egyedi kóddal láttam el, és egyenként, 70%-os etil-alkohollal töltött eppendorf-csövekben tartósítottam őket.

4.4 Adatfeldolgozási és -értékelési módszerek

A vizsgált folyószakaszra vonatkozó vízállás- és víz hőmérséklet (léghőmérséklet) adatokat a www.vizadat.hu Vízügyi Adatbankból nyertem, a szegedi (173,6 fkm) mérőállomás adatait használtam fel (**F3. táblázat.**).

A statisztikai elemzéseket PAST (HAMMER et al. 2001) és R (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2009) szoftverek segítségével végeztem.

A *G. flavipes* ivararányának összehasonlítását χ^2 - próbával végeztem. A kibújási szubsztrátum-preferencia felderítéséhez egyutas ANOVA-t használtam, szignifikáns eltérés esetén a páronkénti összehasonlítást Tukey-teszt segítségével végeztem el.

A *G. flavipes* és *G. vulgatissimus* lárváinak vízszegélytől megtett távolság adatait Kruskal-Wallis teszttel hasonlítottam össze.

Lineáris regresszió módszerével elemeztem a vízszegélytől megtett távolság, és az egy adott napon kibújt egyedek száma és a vízállás, víz- és léghőmérséklet közötti kapcsolatot; a legjobb modellt stepwise modellszelekciós eljárás segítségével, Akaike információs kritérium alapján választottam ki. Szintén lineáris regresszió elemzést használtam *G. flavipes* kirepült és madarak áldozatául esett egyedeinek mennyisége közötti kapcsolat feltárásához.

A morfometriai elemzés során mindkét ivar esetében megállapítottam az egyes testméretek minimum-, maximum-, átlag- és szórásértékeit. Főkomponens (PCA) analízissel vizsgáltam, hogy az ivarok a mért morfometriai adatok alapján elkülönülnek-e, majd a feltételezésem helyességének igazolásához az adatokat Bray-Curtis hasonlósági függvényt használó egyutas NPMANOVA segítségével vettem össze, az elválás mértékének kimutatásához diszkriminanciaelemzést (LDA) használtam.

Azoknál az egyedeknél, ahol valamely testméret(ek) megállapítása nem volt lehetséges, a hiányzó adatokat a populációátlagokkal pótoltam az elemzések során.

5. Eredmények és értékelésük

5.1. A folyami szitakötők faunisztikai viszonyai a Tisza vizsgált szakaszán

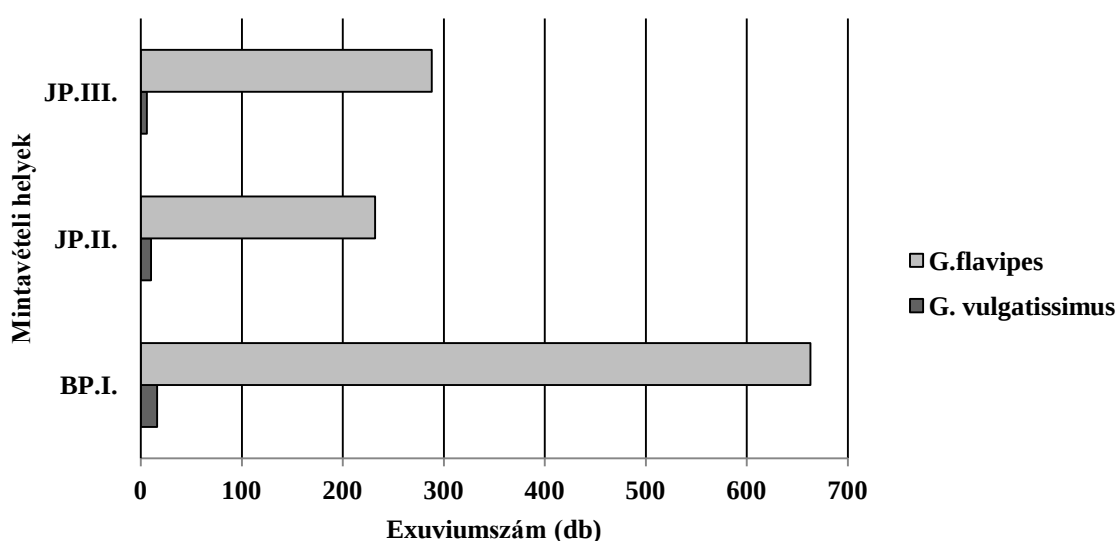
2011-es vizsgálataim során összesen 1217 *Gomphidae*-exuviumot gyűjtöttem; ezek közül 1183 (97,2%) *Gomphus flavipes*, 32 (2,6%) *Gomphus vulgatissimus*, 2 (0,2%) *Ophiogomphus cecilia* volt, az *Onychogomphus forcipatus* egyetlen lárváját sem sikerült megtalálnom. Ez utóbbi faj előkerülésére nem is számítottam, mert a kavicsos, fővényes medreket kedveli elsősorban, a Tiszában csupán a felső szakaszon, Vásárosnaményig fordulnak elő állandó populációi (FARKAS et al. 2009; JAKAB 2006; JAKAB és DÉVAI 2008). Szegedhez legközelebb a Marosban található meg, így nem kizárt, hogy lesodródott példányai a következő években esetleg felbukkanhatnak, mint ahogy az korábban már előfordult (JUHÁSZ et al. 1998 – cit. JAKAB 2006). Az *O. cecilia* esetében sem mutattam ki önfenntartó, stabil populációt, ez a faj is a Tisza felső, gyors sodrású szakaszain fordul elő elsősorban. Szegedi előfordulásának magyarázata az, hogy az *O. forcipatus*-hoz hasonlóan megtalálható a Marosban (JAKAB 2006; JAKAB és DÉVAI 2008; KOVÁCS et al. 2004); az általam gyűjtött példányok is minden bizonnyal onnan sodródtak le.

Az összegyűjtött 1217 db exuvium 3 partszakasz között oszlik meg, tehát az átlagos egyedszám 406, a *G. flavipes* 20 m-re vonatkoztatott egyedszáma 394, míg a *G. vulgatissimus*-é 11; az *O. cecilia* esetében – a fent említett okok miatt – nincs értelme erről beszélni.

A vizsgált folyószakaszon tehát csupán két fajból álló *Gomphidae*-együttest mutattam ki, és a *G. flavipes* a domináns faj. A két faj átlagos egyedszámai minden megvizsgált partszakaszon jelentősen eltértek egymástól, a *G. flavipes* jóval nagyobb (37-szeres!) denzitással van jelen. Ez a jelenség a két faj együttes előfordulása estén a Tisza felsőbb szakaszain, illetve más vízfolyásokon is megfigyelhető és a fajok eltérő élőhelyi igényeivel magyarázható (FARKAS et al 2012a; JAKAB 2006, JAKAB és DÉVAI 2008). BERZI-NAGY (2011) szerint a *G. flavipes* a jelen vizsgálat során is tapasztalt nagy denzitása a víz hőmérsékletével hozható kapcsolatba, dolgozatában felveti, hogy a Tisza alsó szakasza a faj populációi számára kedvezőbb feltételeket biztosíthatnak, de utal arra is, hogy ennek bizonyításához több évre vonatkozó adatok szükségesek.

A fenti eredmények kapcsán felmerül a kérdés, hogy életképes populációt alkot-e a *G. vulgatissimus* a Tisza szegedi szakaszán, de ennek eldöntéséhez további vizsgálatok szükségesek.

Az egyes mintavételi helyek között tapasztalható különbségek a *G. vulgatissimus* esetében nem jelentősek, ugyanakkor a *G. flavipes* esetében a három partszakasz között megfigyelhető egyedszámbeli eltérések az sejtetik, hogy e faj szempontjából az alacsony lejtésű, legkevésbé árnyékos BP.I. jelű partszakasz kedvezőbb, a nagyobb lejtésű és árnyékosabb JP.II-III. partszakaszokhoz képest (**1. ábra.**), hiszen ez utóbbiak egyedszáma együttesen is alulmúlja a BP.I.-en tapasztalhatót. BERZI-NAGY (2011) és FARKAS és munkatársai (2009) hasonló eredményre jut a lejtőszög esetén, hozzátéve, hogy a kőszórásos parttípusok a homokkal borítottaknál jóval alacsonyabb *G. flavipes* exuviumszámmal bírnak.



1. ábra. A *G. flavipes* és *G. vulgatissimus* egyedszámainak megoszlása az egyes mintavételi helyek között.

5.2. Ivararány

2011-ben összesen 1183 *G. flavipes* exuviumot találtam, ebből 591 (49,9%) hím, 590 (49,8%), 2 neme bizonytalan. A *G. vulgatissimus* exuviumok száma 32, ebből 13 (40,6%) hím és 19 (59,4%) nőstény (**1. táblázat.**).

1. táblázat. A *G. flavipes* és *G. vulgatissimus* ivararánya a Tisza szegedi szakaszán.

faj	összes	hím	nőstény	nőstény (%)	χ^2	df	p
<i>G. flavipes</i>	1181	591	590	49,9	0,0008	1	0,9768
<i>G. vulgatissimus</i>	32	13	19	59,4	1,125	1	0,2888

Az ivararány egyik faj esetében sem tér el szignifikánsan az 1:1 aránytól, bár a *G. vulgatissimus* esetében ez következhet az alacsony egyedszámból.

A *G. vulgatissimus*-nál a nőstények száma meghaladja a hímekét, viszont a *G. flavipes* esetében a két nem között alig van egyedszámbeli különbség, ellentétben a nagyszitakötőknél általában tapasztalható tendenciával, miszerint a nőstények számbeli fölénye a jellemző (BERZI-NAGY 2011; FARKAS et al. 2009; JAKAB 2006). A nősténytöbbség magyarázata nagyon sok tényező lehet, így a territorialitás (CROWLEY és JOHANSSON 2002 – cit. FARKAS et al. 2009), a homogametikus nőstények nagyobb életképessége (LAWTON 1972 – cit. FARKAS et al. 2009), vagy az aktívabb életmódú hímekre nehezedő predációs nyomás (BAKER 1992 – cit. FARKAS et al. 2009).

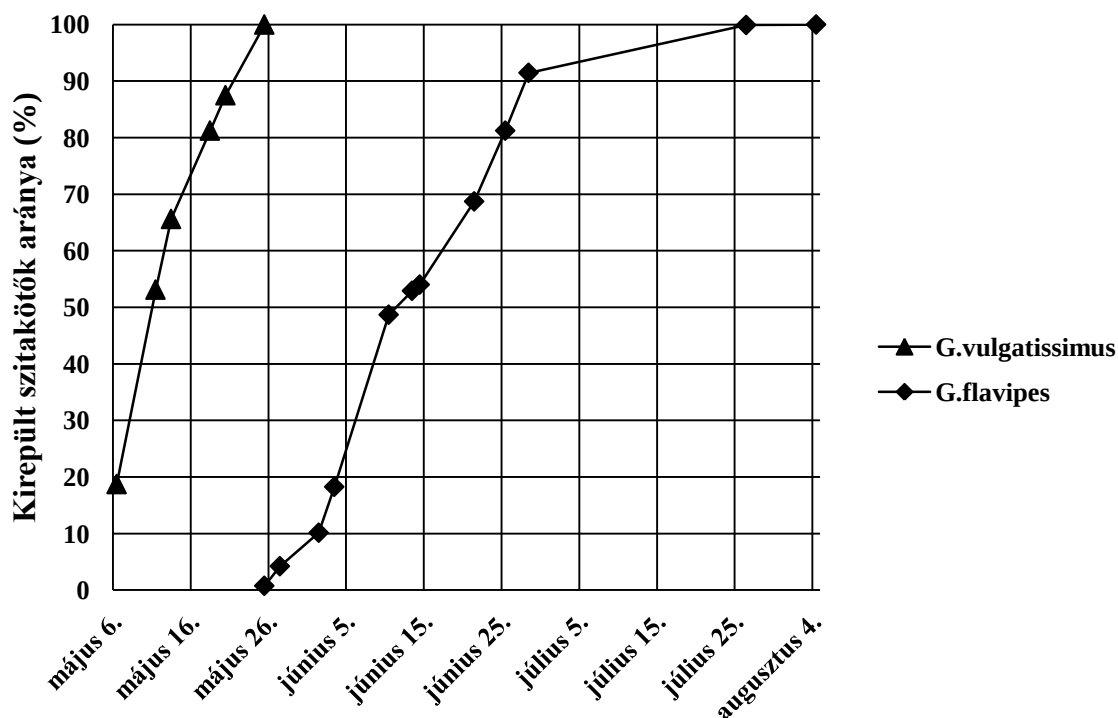
Ugyanazon faj ivararányában különböző évek között is lehetnek eltérések (CORBET 1999 – cit. FARKAS et al. 2009), ez alapján előfordulhat, hogy a következő években a vizsgált Tisza-szakaszon is változások tapasztalhatóak a *G. flavipes* ivararányában.

5.3. A kirepülés dinamikája

A vizsgált folyószakaszon a kibújást a *G. vulgatissimus* kezdte meg május 6-án, ezt követően május 25-től kezdődött a *G. flavipes* kirepülése, ami egybeesik az előbbi faj kirepülésének utolsó napjával, tehát a két faj váltja egymást. Az *O. cecilia* exuviumokat június 1-e és 10-e között gyűjtöttem.

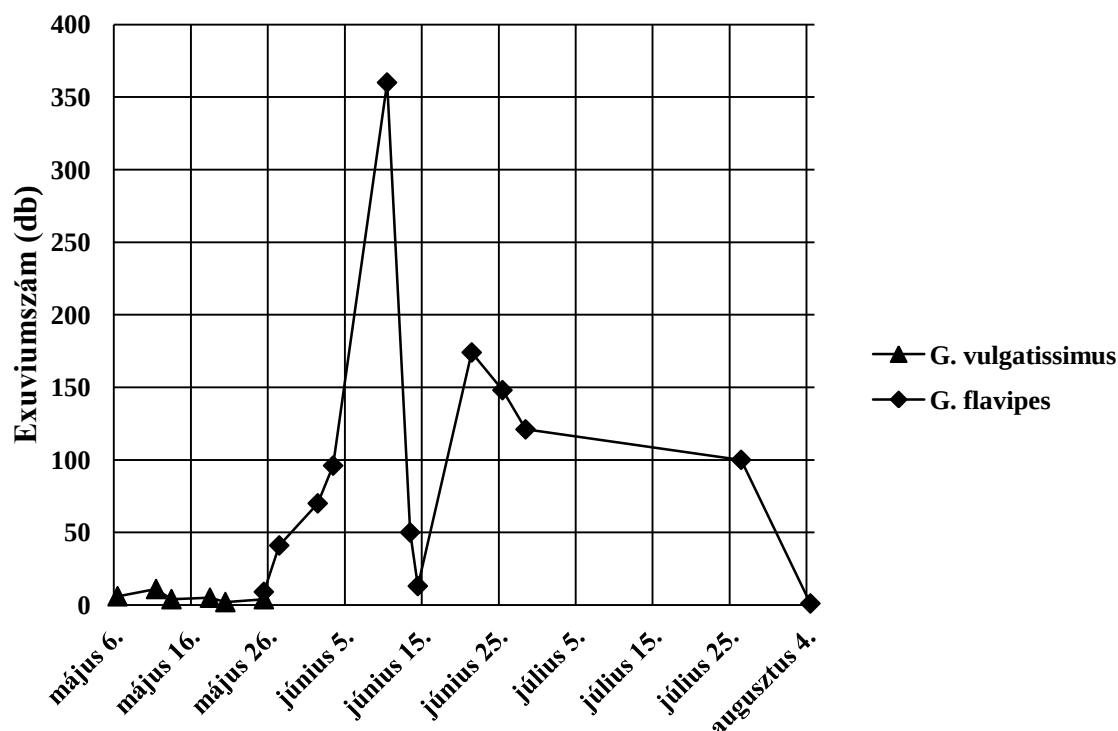
A két *Gomphus*-faj kirepülési dinamikája alapvetően eltér egymástól. A *G. vulgatissimus* ezen a folyószakaszon ún. tavaszi fajként viselkedik (FARKAS et al. 2009; JAKAB 2006; RAAB et al. 2006), kibújási görbéje meredeken felfelé ível, populációja egy hónapon belül lerepül. Az EM₅₀-érték (az az idő, ami a populáció 50%-ának kirepüléséhez szükséges) mindössze 4 nap, a kirepülés rendkívül szoros szinkronizációt mutat (**2. ábra.**).

A *G. flavipes* kezdetben meredek görbéje – az ún. nyári fajok jellegzetességének megfelelően – ezzel szemben idővel ellaposodik, bár a kirepülés kezdete egyes korábbi adatokkal összevetve ezen a szakaszon korábban kezdődött (FARKAS et al. 2009). Az utolsó *G. flavipes* exuviumot augusztus 4-én gyűjtöttem, a kirepülés teljes időtartama 72 nap, vagyis több, mint két hónap, ami majdnem négyszeres különbség a *G. vulgatissimus*hoz képest. Az EM₅₀-érték 17 nap, tehát a kibújás az előző fajjal összehasonlítva kevésbé szinkronizált (FARKAS et al. 2009; JAKAB 2006; RAAB et al. 2006).



2. ábra. A *G. vulgatissimus* és a *G. flavipes* kirepülési dinamikája a Tisza szegedi szakaszán 2011-ben, EM₅₀-értékeik alapján, kirepülésük sorrendjében ábrázolva.

A gyűjtési időpontokra vetített exuviumszám esetén (3. ábra.), a *G. flavipes* görbéje kétszcúszú, ennek magyarázata az ún. csoporthasadás („cohort splitting”) valamint a kedvezőtlen időjárási viszonyok lehetnek (FARKAS et al. 2012a). Az egyedszámokat a léghőmérséklet adatokkal összevetve azonban ez utóbbi feltételezés nem igazolható egyértelműen, mivel az egyedszámcsúcsok nem esnek egybe a léghőmérsékletcsúcsokkal. A jelenség legvalószínűbb oka tehát a faj egy fejlődési sajátosságában, a csoporthasadásban keresendő. A hosszúra nyúló kirepülés alatt a tojásrakás elnyújtott, és így az azonos évben lerakott tojásokból kikelő lárvák fejlődése időben elválik egymástól, (JAKAB 2006). Laboratóriumi vizsgálatok is igazolják, hogy e faj egyes lárvái a az utolsó (F0) stádiumban, míg mások az utolsó előtti (F-1) lárvastádiumban telnek át (FARKAS et al. 2009). Az első csúcsot feltehetően az utolsó lárvastádiumban áttelelt egyedek okozták, majd az utolsó előtti stádiumos egyedek kibújása hozta létre a második csúcsot.



3. ábra. A *G. vulgatissimus* és a *G. flavipes* kirepülési dinamikája a Tisza szegedi szakaszán 2011-ben kirepülésük sorrendjében ábrázolva.

A fajok kibújási dinamikája térben és időben is változhat. Például a *G. flavipes* a Tisza más szakaszain a tavaszi fajok sajátosságait mutatja (BERZI-NAGY 2011; JAKAB 2006), továbbá ugyanazon folyószakaszon különböző években is változhat a kibújási dinamikája (JAKAB 2006). Ez nagy valószínűséggel a vízhőmérséklet függvénye, kimutatták ugyanis, hogy a magasabb nyári és az alacsonyabb téli vízhőmérséklet együtt szinkronizált kibújást eredményez (SUHLING 1995 – cit. JAKAB 2006). Tehát nem kizárható, hogy a jelen dolgozatban vizsgált folyószakaszon is változni fog a faj kibújási dinamikája a következő években.

5.4. Szubsztrátumpreferencia

Összesen 763 *G. flavipes* exuvium adatával végeztem statisztikai elemzéseket. A 2. táblázat alapján a lárvák többsége a talajt választotta az átváltozáshoz; míg a második leggyakoribb szubsztrátumtípus, a zöld újulát nem éri el a három százalékot sem. Egyutas ANOVA elemzés szerint az egyes szubsztrátumtípusok közt szignifikáns különbség tapasztalható ($F=7,832$; $p<0,0003$); méghozzá a talajon bújó és az összes többi

imágóvedlési aljzatot választó lárvák száma között (Tukey-teszt: $p < 0,005$). Az összes többi szubsztrátumtípus között szignifikáns eltérés nem mutatható ki.

2. táblázat. A *G. flavipes* lárváinak szubsztrátumválasztása a kirepüléshez a Tisza szegedi szakaszán.

Szubsztrátumtípus	Egyedszám (db)	Egyedszám (%)
avar	14	1,83
exuvium	5	0,66
gyökér	6	0,79
műtárgy	10	1,31
usxadék	7	0,92
talaj	687	90,04
vékony ág	12	1,57
zöld újulat	22	2,88
Összes	763	100,00

Ez az eredmény azt sejteti, hogy a *G. flavipes* fajspecifikusan kötődik a talajhoz, mint kibújási szubsztráthoz, FARKAS és munkatársai (2009, 2011) azonban ettől eltérő véleményt fogalmaztak meg dolgozataikban, ugyanis – a Felső-Tiszán végzett – vizsgálataik eredményeként ők a faj esetében az aljzattípushoz kötődés hiányát állapították meg.

A talajnak, mint szubsztrátum típusnak felülreprezentáltsága abból is adódhat, hogy abban a közelítőleg 1,5-2 m-es sávban, melyen belül a faj lárváinak többsége kibújt (a lárvák 92%-a 2 m-en belül, 78%-a 1,5 m-en belül választott kirepülési aljzatot), a vizsgálati időszak nagy részében nem – vagy csak nagyon kevés – volt a növényzet és más egyéb szubsztrátum. Mindezek alapján a statisztikai eredmények tükrében sem jelenthető ki egyértelműen, hogy a *G. flavipes* jobban kötődne a talajhoz, mint kibújási aljzathoz. Véleményem szerint ha a növényzet nagyobb arányban fordult volna elő a mintaterületeken, akkor több lárva választotta volna a zöld újulatot átalakulásához. A zöld újulatot választó lárvák adatainak a zöme nem olyan példány, mely az átlagnál messzebbre mászott ki a vízből, hanem a kibújás kezdetétől számított későbbi időszakból származik, amikor a gyomnövényzet már kezdett felnővekedni a vízszegélyhez közelebb eső területeken is, vagy a vízszint emelkedésével az addig távol lévő vegetáció közelebb került a vízszegélyhez. Ezt a felvetést alátámasztani látszik, hogy a zöld újulatot kibújási

szubsztrátként választó lárvák 68%-a vízszegélytől számított 2 m-en belül bújt ki, az adatok szintén 68%-a júliusból származik, amikor a fent említett feltételek már teljesültek, valamint 54% azoknak a zöld újulaton imágóvá vedlett lárváknak az aránya, melyek júliusban, a vízszegélytől számított 2 m-en belül találtam.

Tehát a fentiek alapján feltételezhető, hogy lárvák a víz szegélyétől egy bizonyos távolságon belül fellelhető szubsztrátum típusokból választanak, és a folyópart ezeken a mintaszakaszokon amúgy is rengeteg változatos mikrodomborzati formával bír, melyek kiváló menedékként szolgálhatnak az átalakulás során. Következtetéseimet FARKAS és munkatársai (2011) fent említett munkája is alátámasztja.

A további vizsgálatok célja lehet, hogy milyen testhelyzetben alakul át a lárvák nagy része. A *Gomphidae*-fajok a többi nagyszitakötővel ellentétben teljesen vízszintes helyzetben is képesek az átalakulásra (FARKAS et al 2012b, RAAB et al. 2006), de JAKAB (2006) és jelen vizsgálat adatai szerint sok lárva igyekszik kihasználni a partoldal dőlését, vagy egyéb tereptárgyakra felkapaszkodva a gravitáció segítségét.

5.5. Kirepüléskori mortalitás

A mortalitásra vonatkozó vizsgálatokhoz a *G. flavipes* exuviumait használtam fel, mert ezek álltak rendelkezésemre statisztikailag is értékelhető mennyiségben. A 2011-es év során a populáció teljes mortalitása mindössze 5,58% volt (**3. táblázat.**), ami ekkora egyedsűrűség mellett e faj esetében nem számít kiugró értéknek (FARKAS et al. 2011, 2012b).

3. táblázat. A *G. flavipes* kirepüléskori mortalitása a Tisza szegedi szakaszán (N: egyedszám).

mortalitás (%)						
predáció			tökéletlen vedlés	szárnyak tökéletlen kibontása	teljes mortalitás	N
madár	egyéb	összes				
4,48	0,42	4,9	0,34	0,34	5,58	1183

A tökéletlen kibújás és a szárnykibontási rendellenesség kevéssé járul hozzá a teljes mortalitáshoz, az egyedek nagy része ragadozók – főleg madarak – áldozatául esett. Ez leginkább a *G. flavipes* kirepülési stratégiájával magyarázható, mivel a lárvák a vízszegélyhez közelebb választanak kirepülési aljzatot, továbbá a kirepülés maga viszonylag rövid idő alatt zajlik le (15-59 perc), ezért inkább a ragadozók jelentik a fő veszélyeztető tényezőt (FARKAS et al. 2012b). A madarak által zsákmányolt szitakötők száma nagymértékben függ az egyedsűrűségtől, a lineáris regresszió eredménye szerint szoros pozitív kapcsolat van a predált és kirepült egyedek száma között ($t=4,9$; $p<0,05$; $n=12$).

FARKAS és munkatársai (2012b) a Duna szentendrei szakaszán végzett vizsgálataikkal kapcsolatban egy természetvédelmi szempontból nem elhanyagolható tényezőre, a motorcsónakok és hajók által keltett hullámozás révén fellépő mortalitásra hívják fel a figyelmet. A szerzők megjegyzik, hogy ez csak a kibújást már megkezdett egyedekre van hatással, és ekkor sem minden esetben okozza az állat pusztulását. A kibújási aljzatot kereső lárvák szempontjából a mesterséges hatás keltette hullámozás minimális hatással bír, a hullámok által viaszodott lárva pillanatokon belül újra kimászik. Szegednél a vízijármű-forgalom elhanyagolható, így a mesterséges hullámverésből származó mortalitás is; jelen vizsgálat során egyetlen emiatt elpusztult egyed sem figyeltem meg.

5.6. A lárvák által a vízszegélytől megtett távolság, valamint az egyedszám és az élőhelyi változók közti összefüggések

A talált exuviumok adataival elvégzett Kruskal-Wallis-teszt alapján a *G. flavipes* és *G. vulgatissimus* lárvái a vízszegélytől a kirepülési aljzatig szignifikánsan ($p=0,00025$) különböző távolságot tettek meg (**4. táblázat**). Ugyanez a viselkedésbeli különbség a Tisza felsőbb szakaszain is megfigyelhető (FARKAS et al. 2011).

4. táblázat. A *G. flavipes* és a *G. vulgatissimus* lárvái által a vízszegélytől az imágóvédelési aljzatig megtett távolságok a Tisza szegedi szakaszán, az átlagértékek esetében a szórás feltüntetésével (N: exuviumszám).

faj	vízszintes		függőleges		teljes távolság		N
	átlag	max.	átlag	max.	átlag	max.	
<i>G.flavipes</i>	104 ± 63	420	1 ± 6	72	105 ± 62	420	763
<i>G.vulgatissimus</i>	174 ± 114	506	0	0	174 ± 114	506	26

A *G. flavipes* lárváinak vízszegélytől az imágóvédelési aljzatig megtett távolságadatai és a környezeti változók közti összefüggéseket lineáris regresszióval vizsgáltam. FARKAS és munkatársai (2011) szerint elsősorban a vízállás és a víz hőmérséklet van hatással a lárvák által megtett távolságra, de míg az előbbi pozitívan, az utóbbi negatívan befolyásolja azt.

Saját eredményeim szerint a megtett távolság egyik háttérváltozótól sem függött szignifikánsan ($\beta = -0,24$; $F=0,35$; $p=0,79$; $n=12$), emellett a távolságot a háttérváltozók interakciója sem befolyásolta ($\beta = 0,07$; $F=1,11$; $p=0,51$; $n=12$), az AIC alapján végzett stepwise-modellszelekció eredményeként a végső modellben egyik háttérváltozó sem szerepelt; feltételezhető, hogy ez az eredmény az alacsony mintaelemszám következménye.

A vízállás illetve a hőmérséklet a kibújás időzítésére és a szinkronizáció mértékére is hatással lehet (BERZ-NAGY 2011), ezért megvizsgáltam az egyes napokon kibújt egyedek száma és a háttérváltozók közti kapcsolatot is. Az exuviumszám és víz hőmérséklete között pozitív kapcsolat áll fenn, bár ez csak marginálisan szignifikáns ($t=2,242$; $p=0,052$; $n=13$).

5.7. Ivarok összehasonlítása morfometriai adatok alapján

Az **5. és 6. táblázat** alapján a nőstények esetében az egyes testméretek átlagai nagyobbak, mint a hímeknél tapasztalható értékek, kivétel ez alól csak a **CSTk** és a **J3LCh** testméretek átlagai, ezek mindkét ivar esetében azonos értékkel rendelkeznek. A nőstények szórásértékei csupán három testméret (**Tth**, **Pth**, **9PSZh**) esetében haladja meg a hímek értékeit, míg az összes többi esetében a hímekénél kisebb értékeket kaptam.

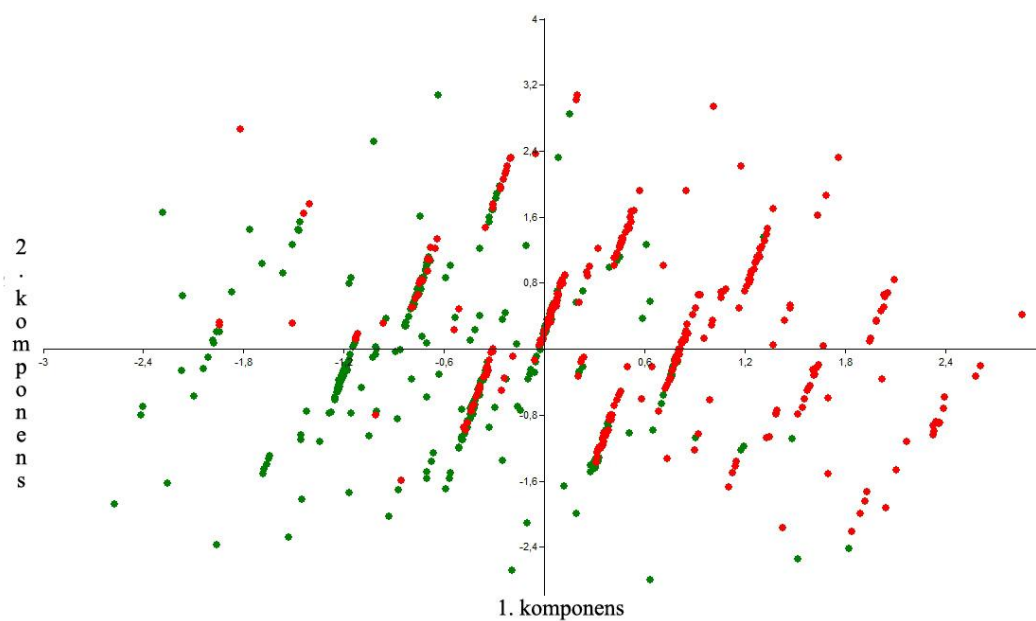
Korábbi vizsgálatok esetén a *G. flavipes* és más fajoknál – jelen vizsgálat eredményeihez hasonlóan – rendszerint a nőstények hímeknél nagyobb méreteit állapították meg (FARKAS et al. 2007, GYULAVÁRI 2008, GYULAVÁRI et al. 2008 – cit. BERZI-NAGY 2011).

5.-6. táblázat. A vizsgált testméretek minimum-, maximum-, átlag-, illetve szórásértékei a *G. flavipes* hím és nőstény exuviumai esetében (N=egyedszám).

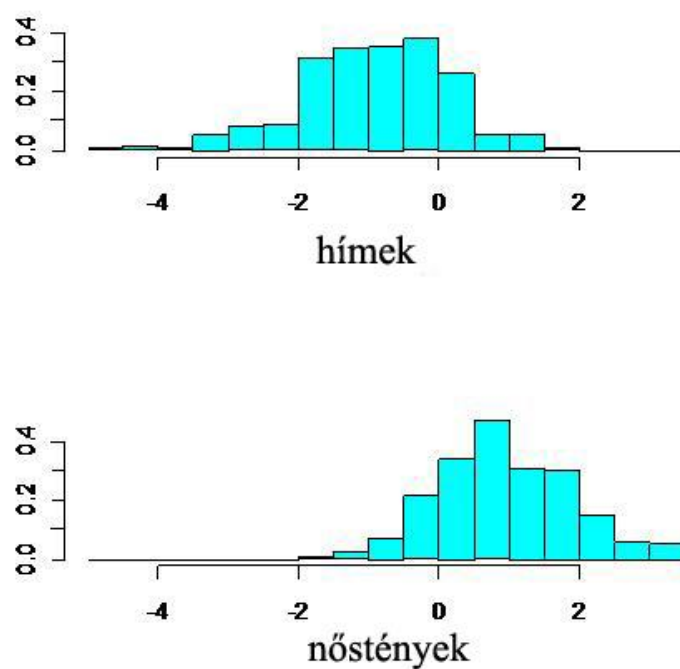
Hímek					
Testméretek	Min.	Max.	Átlag	Szórás	N
Tth	28,0	34,0	31,0	1,1370	298
Pth	18,0	24,0	20,6	0,9101	298
JESZHH	5,2	7,1	6,3	0,3202	293
JHSZHH	4,9	7,6	6,7	0,3390	294
9PSZh	2,0	3,1	2,5	0,2310	298
CSTkt	0,9	1,5	1,3	0,0976	296
FÁh	4,0	5,1	4,5	0,2040	298
FÁs	2,1	3,7	2,8	0,1656	298
J1LCh	2,0	3,0	2,5	0,1678	297
J2LCh	2,2	3,4	2,8	0,1981	295
J3LCh	3,8	5,5	4,5	0,2956	283
J1LLh	2,5	4,6	3,6	0,3065	295
J2LLh	2,7	4,4	3,7	0,2840	294
J3LLh	3,0	5,0	4,2	0,2848	281
Nőstények					
Testméretek	Min.	Max.	Átlag	Szórás	N
Tth	29,0	36,0	32,7	1,3074	300
Pth	18,0	24,0	21,6	1,1159	300
JESZHH	5,2	7,5	6,6	0,2906	298
JHSZHH	5,8	7,8	7,1	0,2947	297
9PSZh	2,0	3,2	2,6	0,2418	299
CSTkt	1,1	1,8	1,3	0,0881	297
FÁh	4,2	5,2	4,8	0,1737	300
FÁs	2,5	3,5	2,9	0,1199	300
J1LCh	2,2	3,2	2,6	0,1533	297
J2LCh	2,4	3,6	2,9	0,1887	294
J3LCh	3,9	5,1	4,5	0,2168	288
J1LLh	2,5	4,5	3,9	0,2439	297
J2LLh	3,3	4,6	4,0	0,1854	293
J3LLh	3,9	5,0	4,4	0,2100	284

A PCA elemzés alapján a hím és nőstény egyedek között testméreteik tekintetében különbség állhat fenn (**4. ábra**), emellett egyes egyedek rendkívüli mértékben tömörülnek, ezt a bizonyos testméretek között fennálló szoros korreláció okozhatja. Az NPMANOVA elemzés megerősíti a hipotézist, a két ivar között szignifikáns különbség mutatható ki ($F=201,6$; $p<0,0001$).

A diszkriminanciaelemzés eredményéül kapott ábra alapján a hímek és nőstények különbözőségének mértéke nem válik el teljesen, méretük átfed (**5. ábra**).



4. ábra. A *G. flavipes* hím és nőstény exuviumainak morfometria-adataiból képzett főkomponens-analízis, zölddel a hímeket, pirossal a nőstényeket jelöltem.



5. ábra. A *G. flavipes* hím és nőstény exuviumainak morfometria-adataiból képzett diszkriminanciaanalízis.

6. Összefoglalás

2011 május-augusztusa között végeztem a folyami szitakötők exuviumokon alapuló felmérését a Tisza szegedi szakaszán. Vizsgálatom célja volt a vizsgált folyószakaszon a Gomphida-együttesek mennyiségi viszonyainak feltárása, az ivararány, kirepülési dinamika, a kibújásiszubsztrát-választási preferencia, a vízszegélytől a kibújási aljzatig megtett távolság, és az exuviumszám és a környezeti változók (vízállás, vízhőmérséklet, léghőmérséklet) közötti kapcsolat kimutatása, valamint az adott folyószakaszra eső, kirepülést megelőző mortalitás mértékének és tényezőinek vizsgálata. Emellett *G. flavipes* exuviumok esetében a két ivar összehasonlításához morfometriai méréseket is végeztem. A lárvabőrök gyűjtéséhez a Tisza szegedi szakaszán 3, egyenként 20 m hosszúságú partszakaszt jelöltem ki, melyeken heti két alkalommal gyűjtöttem össze az exuviumokat. Az ivarok összehasonlításához 14 különböző testméretet vettem fel.

Vizsgálataim alapján a szegedi Tisza szakaszon két fajból (*G. vulgatissimus*, *G. flavipes*) álló folyami szitakötő-együttes él. Az exuviumgyűjtések alapján kimutatott harmadik faj (*O. cecilia*) nem alkot önfenntartó populációt a kérdéses szakaszon.

A teljes vizsgálati időszak alatt gyűjtött exuviumok partszakaszonkénti átlagos száma 406, ebből 394 *G. flavipes*, 11 *G. vulgatissimus*, tehát a Gomphidae-együttes a *G. flavipes* dominanciájával jellemezhető. A három mintavételi hely közti egyedszámbeli különbségeket vizsgálva a *G. vulgatissimus* esetében nem tapasztalható jelentős különbség, viszont a *G. flavipes* esetében a BP.I. partszakaszon talált exuviumok száma felülmúlja a másik két partszakasz összesített egyedszámát, ez alapján a *G. flavipes* lárvák a kis dőlésszögű, napos, homokkal borított partot részesítették előnyben.

A két faj ivararányát vizsgálva a *G. vulgatissimus* esetében nőstény-, míg a *G. flavipes* esetében hím-többséget tapasztalunk, de az ivarok közti különbség egyik faj esetében sem tér el szignifikánsan az 1:1 aránytól.

A Tisza szegedi szakaszán a kirepülést a *G. vulgatissimus* kezdte (május 6.), a kirepülés a tavaszi fajok sajátosságait mutatva szoros szinkronizációval jellemezhető, a populáció 50%-a 4 nap alatt kibújt, a teljes kirepülés időtartama 19 nap volt. A *G. flavipes* május 25.-én kezdte a kibújást, a kirepülési dinamika a nyári fajok sajátosságait mutatva kevésbé szinkronizált, a populáció 50%-a 17 nap alatt bújt ki, a kirepülés teljes időtartama több mint két hónap (72 nap) volt.

Kibújási szubsztrátumpreferencia-vizsgálathoz a *G. flavipes* 763 exuviumának adatát használtam fel. 8 szubsztráttípus közül a talajt szignifikánsan gyakrabban választották a lárvák imágóvedlési aljzatként; de mivel a kirepülési időszak legnagyobb részében a vízszegélytől számított 1,5-2 m-es sávban, ahol a lárvák többsége átváltozott alig volt található más szubsztráttípus, ezért ez az eredmény azzal is magyarázható, hogy a lárvák a vízszegélytől bizonyos távolságban fellehető szubsztráttípusok közül választanak. A vizsgált időszakban a Tisza szegedi szakaszán a kibújás valamely fázisában elpusztult *G. flavipes* lárvák aránya 5,58% volt. A teljes mortalitás legnagyobb részét a madárpredátorok által elfogyasztott lárvák tették ki (4,48 %); a madarak által zsákmányolt szitakötők száma szignifikáns kapcsolatot mutatott az egyedsűrűséggel.

A talált exuviumok alapján a *G. vulgatissimus* és *G. flavipes* lárvák által a vízszegélytől az imágóvedlési aljzatig megtett távolság szignifikánsan különbözött. A *G. flavipes* exuviumok adatait felhasználva a vízszegélytől való eltávolodás mértéke egyik vizsgált környezeti változótól (vízállás, víz hőmérséklet, léghőmérséklet) sem függött szignifikánsan, viszont az exuviumszám és a víz hőmérséklet között szignifikáns kapcsolatot találtam.

A morfometriai vizsgálatok során 298 hím és 300 nőstény, tehát összesen 598 exuvium testméret-adatát használtam. Az eredmények alapján a két ivar szignifikánsan különbözik, de a diszkriminanciaanalízis szerint a különbség mértéke nem túl nagy, a hímek és nőstények hisztogramja átfed.

Irodalom

- AMBRUS, A. – BÁNKUTI, K. – KOVÁCS, T. (1997): Szitakötők-Odonata. In: FORRÓ, L. (szerk.): *Rákok, szitakötők és egyenesszárnyúak, Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer V.* – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 35-49.
- ANDRIKOVICS, S. – NOSEK, J. – OERTEL, N. (2006): Szitakötő (Odonata) lárvavizsgálatok a szigetközben. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 14:9-19.
- ASKEW, R. R. (1988): *The Dragonflies of Europe.* – Harley Books, Colchester, 291 pp.
- BÁNKUTI, K. – DÉVAI, GY. – MISKOLCZI, M. (1997): Exuviumadatok a Tisza-mente Tiszabercel és Gávavencsellő közötti szakaszának szitakötő-faunájához (Odonata). – *Studia odonataol. hung.* 3:43-47.
- BERZI-NAGY, L. (2011): A sárgás szitakötő (*Gomphus flavipes flavipes* Charpentier, 1825) jellemzése és Tisza-menti populációinak összehasonlító elemzése. *Diplomamunka. Kézirat* – Debreceni Egyetem, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen, 50 pp.
- BULÁNKOVÁ, E. – NÉMETHOVÁ, D. (2007): Linkages between Land-Use, Water Quality, Physical Habitat Conditions and Selected Macroinvertebrate Assemblages of the Hron River (Slovakia). – *Acta Universitatis Carolinae Environmentalica* 21:35-46.
- BUTLER, R. G. – DE MAYNADIER, P. G. (2008): The significance of litoral and shoreline habitat integrity of the conservation of lacustrine damselflies (Odonata). – *J. Insect Conserv.* 12:23-36.
- CHOVANEC, A. – JÄGER, P. – JUNGWIRTH, M. – KOLLER-KRIEMEL, V. – MOOG, O. – MUHAR, S. – SCHMUTZ, S (2000): The Austrian way of assessing the ecological integrity of running waters: a contribution to the EU Water Framework Directive. – *Hydrobiologia* 422/423:445-452.

CLAUSNITZER, V. – KALKMAN, V. J. – RAM, M. – COLLEN, B. – BAILLIE, J. M. E. – BEDJANIČ, M. – DARWALL, W. R. T. – DIJKSTRA, K. D. B. – DOW, R. – HAWKING, J. – KARUBE, H. – MALIKOVA, E. – PAULSON, D. – SCHÜTTE, K. – SUHLING, F. – VILLANUEVA, R. J. – VON ELLENRIEDER, N. – WILSON, K. (2009): Odonata enter the biodiversity crisis debate: The first global assessment of an insect group. – *Biological Conservation* 142:1864-1869.

CORBET, P. S. (1962): *A Biology of Dragonflies*. – H.F. & G Witherby Ltd, London, 247 pp.

CZIROK, A. – HORVAI, V. – SÁRFI, N. (2008): Adatok a magyar Dráva szakasz litorális zónájának makroszkopikus gerinctelen faunájáról. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 18:27-36.

DE PAIVA SILVA, D. – DE MARCO, P. – CHAVES RESENDE, D. (2010): Adult odonate abundance and community assemblage measures as indicators of stream ecological integrity: A case study. – *Ecological Indicators* 10:774-752.

DÉVAI, GY. (1976): A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna fenológiai vizsgálata. – *Acta biol. Debrecina* 13, Suppl. 1:159-203.

DÉVAI, GY. – MISKOLCZI, M. – KÁTAI, J. – JAKAB, T. – MÜLLER, Z. (2005): Alapvetés a Boroszló-kerti-hullámtéröblözet szitakötő-faunájához (Odonata). – *Studia odonatol. hung.* 8:29-44.

DÉVAI, GY. – MISKOLCZI, M. – JAKAB, T. – CSÉPES, E. – MÁDI, P.P. – MÁTYUS, B.I. – SCHMIDT, A. (2009): Adatok a Tisza-mente szitakötő-faunájához. – *Studia odonatol. hung.* 10:39-55.

EGGERS, T. O. – GRABOW, K. – SCHÜTTE, K. – SUHLING, F. (1996): Die Flußjungfern (Odonata: Gomphidae) der südlichen Allerzuflüsse, Niedersachsen. – *Braunschw. naturkdl. Schr.* 5:21-34.

EGYED, M. – KRUPINSZKI, L. (2005): Adatok a Tisza-tó és környéke szitakötő-faunájához (Odonata). – *Studia odonatol. hung.* 8:5-27.

FARKAS, A. – JAKAB, T. – DÉVAI, GY. (2009): Folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) populációinak exuviumokon alapuló felmérése a Tisza vásárosnaményi szakaszán. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 20:65-78.

FARKAS, A. – JAKAB, T. – DÉVAI, GY. (2011): A folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) lárváinak kirepülést megelőző viselkedése a Tisza vízrendszerén exuviumfelmérések alapján. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 26:53-66.

FARKAS, A. – JAKAB, T. – DÉVAI, GY. (2012a): A folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) kirepülési sajátosságai a Tiszacsege és Tiszafüred közötti Tisza-szakaszon. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 27:39-50.

FARKAS, A. – MÓRA, A. – DÉVAI, GY. (2012b): A *Gomphus flavipes* és a *G. vulgatissimus* (Odonata: Gomphidae) kirepüléskori mortalitása a Dunán. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 28:65-82.

FICSÓR, M. (2011): Adatok a folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) Északkelet-magyarországi előfordulásához lárvavizsgálatok alapján. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 26: 67-71.

FOSTER, S. E. – SOLUK, D. A. (2004): Evaluating exuvia collection as a management tool for the federally endangered Hine's emerald dragonfly *Somatochlora hineana* Williamson (Odonata: Corduliidae). – *Biological Conservation* 118:15-20.

GERKEN, B. – STERNBERG, K. (1999): *Die Exuvien Europäischer Libellen (Insecta Odonata)*. – Arnika & Eisvogel, Höxter & Jena, VI + 354 pp.

GULYÁS, P. (1998): *Szaprobiológiai indikátorfajok jegyzéke*. In: *Vízi természet- és környezetvédelem*, 6. kötet. – Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 96 pp.

HAMMER, Ø. – HARPER, D. A. T. – RYAN, P. D. (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. – *Paleontologica Electronica* 4/1: 1-9 pp.

http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

HUBER, A. – KOVÁCS, T. – AMBRUS, A. (2002): Adatok Északkelet-Magyarország Odonata faunájához. – *Folia hist. nat. Mus. matr.* 26:179-188.

HUBER, A. – KOVÁCS, T. – OLAJOS, P. (2005): Adatok Északkelet-Magyarország Odonata faunájához II. – *Folia hist. nat. Mus. matr.* 29:111-122.

JAKAB, T. (2006): A Tisza-tó és a Közép-Tisza szitakötő-fajegyütteseinek (Insecta: Odonata) összehasonlító elemzése. – *Doktori Értekezések* 23. Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadója, Debrecen, 131 pp.

JAKAB, T. – DÉVAI, GY. (2008): A folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) előfordulása Magyarországon alárva- és exuviumadatok alapján. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 18: 53-65.

JAKAB, T. – MÜLLER, Z. – DÉVAI, GY. – MISKOLCZI, M. (2005a): Adatok a Tisza-tó és környéke szitakötő-faunájához (Odonata) az 1998-1999. évi gyűjtések és megfigyelések alapján. – *Studia odonatol. hung.* 9:5-31.

JAKAB, T. – MÜLLER, Z. – DÉVAI, GY. – MISKOLCZI, M. (2005b): Adatok a Tisza-tó és környéke szitakötő-faunájához (Odonata) a 2000-2004. évi gyűjtések és megfigyelések alapján. – *Studia odonatol. hung.* 9:33-55.

KALKMAN, V. J. – CLAUSNITZER, V. – DIJKSTRA, K. D. B. – ORR, A. G. – PAULSON, D. R. – VAN TOL, J. (2008): Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. – *Hydrobiologia* 595:351-363.

KEZÉR, K. – SZALAI, M. – SCHNITCHEN, CS. – JAKAB, T. – MISKOLCZI, M. – CSERHÁTI, CS. – DÉVAI, GY. (2009): A zöld légivadász (*Erythromma viridulum*

CHARPENTIER, 1840) különböző típusú vizekből származó hím imágóinak összehasonlító morfológiai elemzése. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 20:145-156.

KOVÁCS, T. – AMBRUS, A. (2001): Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera larvae from the rivers of Rába and Lapincs (Hungary). – *Folia hist. nat. Mus. matr.* 25:145-162.

KOVÁCS, T. – AMBRUS, A. (2003): Data to the Odonata fauna of the Szigetköz. – *Folia hist. nat. Mus. matr.* 27:73-80.

KOVÁCS, T. – AMBRUS, A. – JUHÁSZ, P. (2002a): Ephemeroptera and Odonata larvae from the River Ipoly (Hungary). – *Folia hist. nat. Mus. matr.* 26:163-167.

KOVÁCS, T. – AMBRUS, A. – JUHÁSZ, P. (2002b): Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera larvae from the River Tisza in the year of cyanid pollution (2000). – *Folia hist. nat. Mus. matr.* 26:169-178.

KOVÁCS, T. – AMBRUS, A. – JUHÁSZ, P. – BÁNKUTI, K. (2004): Lárva és exuvium adatok Magyarország Odonata faunájához. – *Folia hist. nat. Mus. matr.* 28:97-110.

KOVÁCS, T. – JUHÁSZ, P. – TURCSÁNYI, I. (2001): Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera larvae from the River Tisza (1997-1999). – *Folia hist. nat. Mus. matr.* 25:135-143.

LAJTER, I. – MÓRA, A. – GRIGORSZKY, I. – NAGY, S. A. – DÉVAI, GY. (2010): A Tisza magyarországi és a főbb mellékfolyók torkolatközei jellemzése vízi makroszkópikus gerinctelen állatközösségekkel. – *Studia odonatol. hung. Suppl.* 1:9-122.

LEIPELT, K. G. – SUHLING, F. – GORB, S. N. (2010): Ontogenetic shifts in functional morphology of dragonfly legs (Odonata: Anisoptera). – *Zoology* 113:317-325.

MOLNÁR, Á. – AMBRUS, A. (2005): Szitakötő és vízibogár faunisztikai adatok a Hanság élőhely-rekonstrukció területéről. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 13:115-120.

MOOG, O. – CHOVANEC, A. (2000): Assessing the ecological integrity of rivers: walking the line among ecological, political and administrative interests. – *Hydrobiologia*: 422/423:99-109

MÓRA, A. – BARNUCZ, E. – BODA, P. – CSABAI, Z. – CSER, B. – DEÁK, CS. – PAPP, L. (2007): A Balaton környéki kisvízfolyások makroszkópikus gerinctelen faunája. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 16:105-167.

MÓRA, A. – BODA, P. – CSABAI, Z. – CSER, B. – DEÁK, CS. – HORNYÁK, A. – JAKAB, T. – KÁLMÁN, Z. – KECSŐ, K. – KOVÁCS, T. Z. – PAPP, L. – POLYÁK, L. – SOÓS, N. (2008): A Zala és befolyói makroszkópikus gerinctelen faunája. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 18:123-180.

MÜLLER, Z. – JAKAB, T. – SZÁLLASSY, N. (2001): Adatok a Tisza-mente Tiszabercel és Balsa közötti szakaszának szitakötő-faunájához (Odonata). – *Studia odonatol. hung.* 7:39-58.

RAAB, R. – CHOVANEC, A. – PENNERSTORFER, J. (2006): *Libellen Österreichs*. – Springer, Wien/New York. 355 pp.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.Rproject.org>

SAHLÉN, G. – EKESTUBBE, K. (2001): Identification of dragonflies (Odonata) as indicators of general species richness in boreal forest lakes. – *Biodiversity and Conservation* 10:673-690.

SCHINDLER, M. – FESL, C. – CHOVANEC, A. (2003): Dragonfly associations (Insecta: Odonata) in relation to habitat variables: a multivariate approach. – *Hydrobiologia* 497:169-180.

STEINMANN H. (1964): Szitakötő lárvák – *Larvae odonatorum*. In: *Fauna Hungariae* V/7 (69). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 43 pp.

VADADI-FÜLÖP, CS. – SIPKAY, CS. – HUFNAGEL, L. (2007): Klímaváltozás
szcenáriók értékelése egy szitakötőfaj (*Ischnura pumilo* CHARPENTIER, 1825)
szezónális dinamikája alapján. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 16:211-219.

Köszönetnyilvánítás

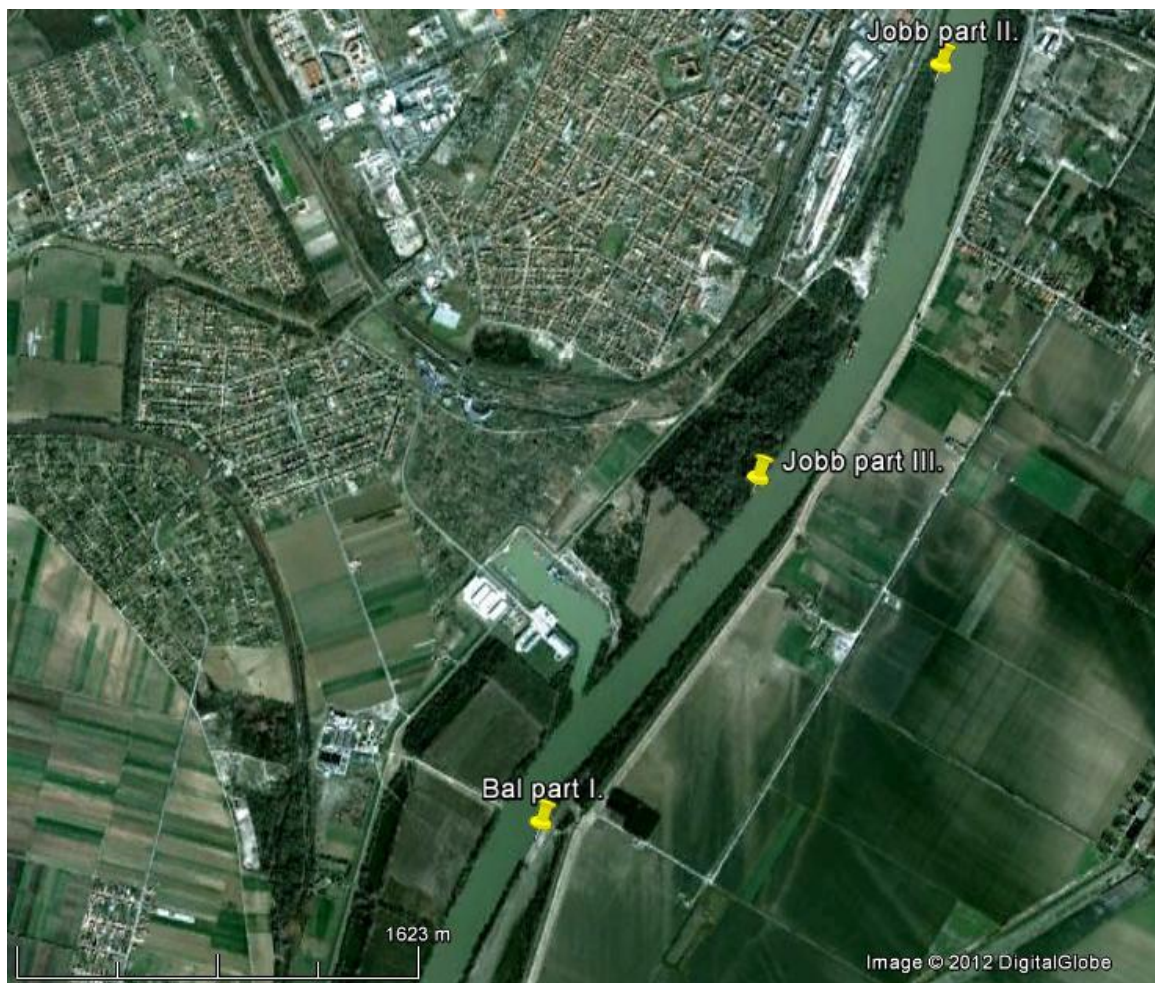
Mindenekelőtt témavezetőimnek tartozom hálával. Köszönöm **Márton Juditnak** az évek során terep- és elméleti munkában nyújtott segítségét, kitartását, és hogy munkámat végig aktívan követte, bátorított. Köszönöm **Dr. Gallé Róbertnek** a statisztikai elemzések során nyújtott önzetlen segítségét, munkám és a dolgozat elkészülte során nyújtott értékes tanácsait, bátorítását.

Köszönöm Petri Attilának, az Alsó – Tisza-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség munkatársának, hogy a határozáshoz nélkülözhetetlen szakirodalomhoz való hozzájutásban segítséget nyújtott.

Köszönet illeti a Debreceni Egyetem Hidrobiológiai Tanszékéről **Berzi-Nagy Lászlót**, amiért diplomadolgozatát készségesen a rendelkezésemre bocsátotta és **Dr. Dévai Györgyöt**, aki nem csak jelen dolgozat elkészültében volt segítségemre, hanem bármilyen odonitológiai témával kapcsolatos probléma esetén készségesen segítségemre volt.

Végül, de nem utolsó sorban szeretnék köszönetet mondani a Szegedi Tudományegyetem Ökológiai Tanszéke **összes munkatársának** az évek során nyújtott önzetlen segítségéért, valamint azért, mert végig olyan légkört biztosítottak, ami a kutató és feldolgozó munka nyugodt, pontos végzéséhez elengedhetetlen volt.

Függelék



F1. kép. Mintavételi helyek a Tisza szegedi szakaszán. (forrás: Google Earth)



F2. kép. A BP.I. jelű mintavételi hely habitusképe.



F3.kép. A JP.II. jelű mintavételi hely habitusképe.



F4. kép. A JP.III. jelű mintavételi hely habitusképe.

F1. táblázat. A Szegednél gyűjtött *G.flavipes* hím exuviumok testméretadatai mm-ben megadva (a * a nem mérhető testméreteket jelöli).

Kód	Tth	Pth	JESZHh	JHSZHh	9PSZh	CSTkt	FÁh	FÁs	J1LCh	J2LCh	J3LCh	J1LLh	J2LLh	J3LLh
H-1-001	31	20	6,1	7,0	2,3	1,1	4,2	2,9	2,3	2,5	4,3	3,0	2,9	3,0
H-1-002	31	21	5,7	6,3	2,4	1,1	4,4	2,6	2,3	3,0	4,7	2,8	3,4	3,3
H-1-003	32	20,5	5,3	5,0	2,5	0,9	4,1	2,5	2,2	2,4	4,3	2,9	2,9	3,7
H-1-004	28	19	5,5	5,9	2,6	1,4	4,2	2,9	2,9	2,6	4,2	2,5	2,9	3,3
H-1-005	28,5	20	5,9	6,0	2,4	1,3	4,1	2,8	2,4	3,0	4,9	3,0	3,3	3,9
H-1-006	31	21	5,9	6,5	2,7	1,2	4,1	2,6	2,2	2,9	4,2	3,0	3,0	3,9
H-1-007	30	20,5	5,9	6,6	2,3	1,2	4,2	2,5	2,4	2,6	4,5	3,0	3,1	3,5
H-1-008	29	18,5	5,2	5,1	2,1	1,3	4,2	2,5	2,2	2,5	4,1	2,6	3,0	3,1
H-1-009	32	21	6,0	6,1	2,4	1,0	4,3	2,8	2,5	2,6	4,8	3,1	3,0	3,5
H-1-010	29	19	5,8	6,4	2,2	1,2	4,5	2,5	2,0	2,8	*	3,4	3,2	*
H-1-011	31,5	20	6,1	6,2	2,0	1,1	4,4	2,5	2,4	2,5	4,5	3,0	2,7	3,1
H-1-012	31	21	6,1	7,0	2,2	1,3	4,3	2,9	2,8	3,1	5,0	3,0	3,0	4,2
H-1-013	32	20,5	6,1	6,5	2,6	1,2	4,4	2,5	2,5	2,9	4,5	3,2	3,2	4,0
H-1-014	31	21	6,0	6,4	2,6	1,2	4,1	2,5	2,7	2,8	4,6	3,2	3,0	3,6
H-1-015	31	21	6,1	6,6	2,6	1,2	4,4	2,9	2,3	2,7	4,8	3,2	3,2	4,1
H-1-016	30	20	6,1	6,5	2,3	1,1	4,5	2,6	2,1	2,8	4,3	2,7	2,7	3,6
H-1-017	29,5	20	6,0	6,6	2,5	1,1	4,4	2,8	2,5	3,0	5,5	3,0	3,5	4,1
H-1-018	30,5	20	5,2	6,1	2,0	1,2	4,5	2,5	2,2	2,8	4,8	3,0	3,1	3,9
H-1-019	29	19	5,6	6,5	2,3	1,2	4,2	2,6	2,2	2,3	4,1	3,0	3,0	3,9
H-1-020	31	20	6,0	6,6	2,4	1,1	4,5	2,9	2,6	3,1	4,2	2,5	3,5	3,6
H-1-021	32	22	5,8	6,1	2,2	1,2	4,4	2,6	2,4	2,6	4,1	3,2	3,5	4,4
H-1-022	32	20,5	6,4	6,6	2,7	1,1	4,2	2,9	2,5	2,6	4,8	3,2	3,6	3,3
H-1-023	31	20	6,3	7,0	2,6	1,0	4,3	2,5	2,5	2,9	4,9	3,2	3,5	4,3
H-1-024	31	22	6,0	6,3	2,4	1,2	4,5	3,7	2,7	2,9	4,3	3,2	3,4	4,0
H-1-025	30	20	5,8	6,3	2,3	1,2	4,1	2,8	2,4	3,0	4,7	3,5	3,6	3,7
H-1-026	31	20	6,1	6,4	2,3	1,3	4,4	2,7	2,3	2,8	4,2	3,4	3,5	4,2

H-1-027	30	19	6,2	6,6	2,3	1,1	4,2	2,9	2,7	2,8	4,7	3,4	3,1	4,2
H-1-028	30,5	20	6,2	6,0	2,5	1,1	4,4	2,5	2,2	2,7	4,9	3,1	3,1	4,0
H-1-029	30	20	6,1	6,6	2,5	1,3	4,5	2,6	2,8	2,7	5,0	3,4	3,5	3,9
H-1-030	30	18,5	6,1	6,3	2,3	1,2	4,0	2,4	2,3	3,0	4,2	*	3,2	4,1
H-1-031	30	20	5,9	6,6	2,3	1,3	4,5	2,8	2,5	2,9	5,0	3,5	3,4	3,7
H-1-032	29,5	20	6,0	6,5	2,9	1,1	4,4	2,6	2,6	3,1	4,6	3,2	3,4	4,2
H-1-033	31	20	6,3	6,5	2,3	1,2	4,3	2,8	2,5	3,0	4,6	3,4	3,5	4,0
H-1-034	30	20	5,7	6,4	2,5	1,2	4,3	2,8	2,5	2,9	4,7	3,4	3,4	3,9
H-1-035	30,5	20	6,0	6,6	2,5	1,1	4,5	2,8	2,3	2,8	4,9	3,2	3,5	4,3
H-1-036	31,5	21	6,3	6,6	2,6	1,2	4,2	2,6	2,3	2,7	4,4	3,0	3,2	3,6
H-1-037	32	20	6,6	7,0	2,7	1,4	4,6	2,7	2,2	3,0	4,9	3,2	3,5	4,0
H-1-038	32	21	6,6	6,9	2,4	1,3	4,9	2,8	2,3	2,9	4,6	3,4	3,6	4,2
H-1-039	30,5	20	6,4	6,8	2,6	1,2	4,6	2,7	2,7	3,0	4,0	3,4	3,2	4,0
H-1-040	31,5	22	6,4	7,2	2,3	1,3	4,7	2,7	2,5	3,4	4,9	3,4	3,6	4,3
H-1-041	31	20	6,2	6,6	2,3	1,3	4,5	3,0	2,5	2,6	4,8	3,6	3,8	4,3
H-1-042	31	20	6,3	6,8	2,2	1,2	4,7	2,7	2,4	2,9	*	3,6	3,7	*
H-1-043	31,5	20,5	6,0	6,4	2,3	1,2	4,5	3,1	3,0	2,8	4,9	3,4	3,9	4,2
H-1-044	32	21	6,6	6,8	2,3	1,2	4,6	2,9	2,3	2,7	*	3,7	3,8	*
H-1-045	31	20	6,2	6,7	2,4	1,3	4,4	2,6	2,9	2,8	4,9	3,6	4,0	4,2
H-1-046	31,5	20	6,3	6,9	2,4	1,2	4,3	2,9	2,6	2,8	4,9	3,2	3,7	4,1
H-1-047	33	21,5	6,9	7,0	2,8	1,3	4,4	2,7	2,6	3,0	4,8	3,6	3,9	4,2
H-1-048	32	21	6,6	7,5	2,6	1,2	4,6	2,8	2,6	3,0	5,0	3,7	3,8	4,2
H-1-049	33	20	6,5	7,1	2,2	1,2	4,6	2,7	2,6	2,8	*	3,9	4,2	*
H-1-050	30	20	6,3	6,7	2,8	1,1	4,5	2,6	2,6	2,8	5,1	3,5	*	4,4
H-1-051	31	20	6,1	7,1	2,4	1,0	4,6	2,6	2,6	3,0	5,0	3,6	4,0	4,3
H-1-052	30	20	6,1	6,7	2,5	1,2	4,4	2,7	2,2	2,8	4,5	3,5	3,6	4,1
H-1-053	30	20	6,4	6,7	2,2	1,1	4,4	2,7	2,3	2,9	4,7	3,0	3,7	3,7
H-1-054	30,5	19,5	6,5	6,9	2,2	1,2	4,3	2,6	2,3	3,0	4,9	3,5	3,5	3,9

H-1-055	32	21	6,3	6,5	2,4	1,2	4,2	2,7	2,2	2,9	4,6	3,4	3,5	3,9
H-1-056	31,5	19,5	5,9	6,8	2,7	1,1	4,4	2,7	2,4	2,6	4,5	3,6	3,5	4,1
H-1-057	33	21	6,5	6,7	2,1	1,4	4,3	2,7	2,5	2,4	4,9	3,7	3,6	4,1
H-1-058	31	21	5,9	6,6	2,3	1,3	4,3	2,8	2,5	2,9	5,0	3,7	4,0	5,0
H-1-059	29	20	6,3	6,5	2,3	1,2	4,4	2,7	2,2	2,7	4,6	3,3	3,5	4,0
H-1-060	31	20,5	6,3	6,6	2,1	1,4	4,3	2,5	2,3	2,5	3,9	3,2	3,4	3,8
H-1-061	31	20	6,3	6,5	2,1	1,3	4,3	2,7	2,4	3,2	4,9	3,3	3,6	3,6
H-1-062	30	20	6,5	6,8	2,3	1,4	4,1	2,1	2,3	3,0	4,9	3,9	3,6	4,1
H-1-063	31	20,9	6,9	6,6	2,2	1,3	4,6	2,7	2,3	2,7	4,7	3,1	3,6	4,3
H-1-064	31,5	20,5	*	*	2,3	1,3	4,7	2,6	2,6	3,2	4,8	3,6	3,6	4,3
H-1-065	30,5	21	6,4	7,0	2,1	1,3	4,7	2,8	2,9	3,0	5,0	3,2	3,5	4,1
H-1-066	32,5	22	6,4	6,8	2,9	1,5	4,4	2,7	2,3	2,4	4,7	3,5	3,5	4,2
H-1-067	32	21	6,8	6,8	2,2	1,3	4,4	2,7	2,8	3,2	5,2	3,8	4,1	4,5
H-1-068	31	21	6,1	6,7	2,4	1,3	4,1	2,6	2,6	2,5	4,9	3,4	3,6	4,2
H-1-069	31,5	20,5	5,9	6,6	2,3	1,2	4,4	2,8	2,4	2,5	4,5	3,5	3,9	4,0
H-1-070	33	22	6,5	6,9	2,4	1,4	4,5	2,7	2,7	2,9	4,4	3,0	3,4	4,0
H-1-071	32	21	6,1	6,3	2,4	1,3	4,3	2,8	2,5	2,9	4,3	3,5	3,5	3,6
H-1-072	28	19,5	6,0	6,6	2,4	1,3	4,4	2,5	2,5	2,5	*	3,4	3,8	*
H-1-073	31	20	6,1	5,9	2,3	1,4	4,6	2,9	2,4	2,6	4,1	3,6	3,9	4,1
H-1-074	31	21	6,3	6,6	2,6	1,3	4,6	3,0	2,4	2,9	5,0	3,5	3,7	4,5
H-1-075	31	21	6,4	6,8	2,5	1,1	4,5	2,6	2,4	2,6	4,5	3,5	3,7	4,1
H-1-076	30,5	20	6,6	6,8	2,4	1,2	4,7	2,7	2,8	3,0	4,9	3,6	3,7	4,2
H-1-077	29	20	6,5	6,6	2,1	1,3	4,0	2,2	2,7	3,0	4,9	3,2	3,5	4,1
H-1-078	31	20	6,9	7,1	2,2	1,4	4,3	2,9	2,5	2,7	5,2	3,5	3,9	4,9
H-1-079	30,5	19,5	6,3	6,8	2,1	1,3	4,3	2,8	2,6	3,1	4,6	3,4	3,5	4,0
H-1-080	31	21	6,8	6,6	2,2	1,3	4,5	2,8	2,1	2,3	4,3	3,5	3,6	3,9
H-1-081	31	21	6,5	6,8	2,6	1,3	4,6	2,8	2,9	3,1	4,9	3,2	3,5	4,1
H-1-082	31,5	21	6,5	6,9	2,6	1,2	4,3	2,6	2,7	*	4,5	3,5	*	4,1

H-1-083	31	21	6,1	6,8	2,3	1,2	4,4	2,9	2,4	2,7	3,9	3,0	3,7	4,0
H-1-084	29	20	6,3	6,8	2,4	1,1	4,5	2,7	2,3	2,5	4,3	3,5	3,7	4,0
H-1-085	30	20	*	*	2,3	1,1	4,6	2,2	2,5	2,4	4,3	3,3	3,7	4,2
H-1-086	30,5	20,5	6,1	6,7	2,1	1,4	4,6	2,7	2,2	2,8	4,4	3,2	3,4	4,3
H-1-087	30	20	6,8	6,2	2,3	1,3	4,0	2,7	2,5	2,9	4,4	3,4	3,6	4,2
H-1-088	29	20,5	6,3	6,6	2,4	1,3	4,2	2,6	2,3	2,6	4,5	3,3	3,5	3,9
H-1-089	29	18,5	6,1	6,6	2,4	1,4	4,3	2,9	2,4	2,9	4,7	3,2	3,3	3,9
H-1-090	32	21	5,9	6,5	2,4	1,3	4,5	2,8	2,4	2,6	4,9	3,2	3,4	4,2
H-1-091	31,5	20	6,2	6,9	2,4	1,4	4,4	2,7	2,5	2,6	4,5	3,2	3,4	4,1
H-1-092	33	22	6,5	7,0	2,3	1,2	4,4	2,9	2,6	2,9	4,6	3,2	3,5	3,9
H-1-093	32	22	6,9	6,8	2,2	1,2	4,4	2,6	2,3	2,9	4,2	3,1	3,7	4,0
H-1-094	33	22,5	6,9	6,8	2,3	1,3	4,6	3,0	2,5	2,9	4,6	3,5	3,7	3,9
H-1-095	32	20	6,2	6,7	2,7	1,4	4,3	2,9	2,7	2,5	4,2	3,1	3,4	4,1
H-1-096	31,5	21	6,1	6,6	2,4	1,2	4,2	2,8	2,3	2,4	3,8	3,4	3,7	4,2
H-1-097	33	22	6,0	6,7	2,8	1,3	4,4	2,6	2,4	2,6	4,3	3,1	3,4	3,7
H-1-098	32	21,5	6,8	7,3	2,7	1,4	4,9	3,0	2,6	3,0	4,9	3,6	3,1	4,4
H-1-099	34	22	6,8	7,0	2,5	1,3	5,0	3,2	2,7	2,8	5,3	4,2	4,4	5,0
H-1-100	31	20	6,6	7,4	2,4	1,4	4,5	2,8	2,7	2,7	4,4	4,0	3,5	4,3
H-2-001	32	22	6,6	6,9	2,8	1,4	4,9	2,8	2,7	2,9	4,8	3,9	3,9	4,6
H-2-002	32	22	6,6	7,1	2,4	1,3	4,5	2,9	2,5	2,6	4,5	3,8	4,0	4,7
H-2-003	31	21	6,8	7,3	2,4	1,3	4,8	2,9	2,4	2,8	4,4	3,9	4,0	4,5
H-2-004	33	24	6,9	7,5	2,5	1,5	4,9	3,1	2,5	3,1	5,0	4,0	4,2	4,6
H-2-005	30	20	6,3	6,8	2,2	1,3	4,5	2,9	2,5	2,8	4,7	3,2	3,9	4,2
H-2-006	29,5	20	6,5	6,7	2,2	1,2	4,7	2,9	2,0	2,7	4,7	3,4	3,9	4,0
H-2-007	29,5	19	6,5	6,8	2,1	1,1	4,8	3,0	2,6	2,8	4,3	4,0	4,1	4,0
H-2-008	31	21	6,5	7,1	2,2	1,3	4,8	3,0	2,5	2,9	4,9	3,8	4,0	4,5
H-2-009	32	21,5	6,7	7,3	2,6	1,3	4,8	3,0	2,5	2,7	4,7	3,6	3,5	4,5
H-2-010	30	20	6,6	6,9	2,2	1,4	5,1	3,1	2,9	3,0	4,5	3,6	3,9	4,4

H-2-011	32	21	6,6	6,7	2,3	1,3	4,9	3,0	2,5	*	4,7	3,9	*	3,9
H-2-012	29	20,5	6,6	6,7	2,5	1,3	4,9	2,7	2,2	2,5	4,2	3,6	3,8	4,4
H-2-013	30	20	5,8	7,0	2,4	1,4	4,8	2,7	2,5	3,0	4,7	3,6	3,4	4,3
H-2-014	33	22	6,9	7,1	2,4	1,3	4,4	2,9	2,6	2,8	4,3	3,5	3,9	4,1
H-2-015	30,5	20,5	6,5	6,7	2,4	1,3	4,7	3,0	2,5	3,0	4,5	4,0	3,6	4,1
H-2-016	32	21,5	6,6	7,4	2,9	1,2	4,9	2,9	2,6	2,8	*	3,6	4,0	*
H-2-017	31	20,5	6,3	7,0	2,7	1,3	4,8	3,0	2,0	2,9	4,6	2,9	3,4	4,0
H-2-018	31	20	6,6	7,1	2,7	1,3	4,6	3,0	2,6	3,0	4,5	3,8	4,0	4,4
H-2-019	32	22	6,3	6,9	3,0	1,5	4,6	2,7	2,5	2,9	4,7	3,6	3,9	4,0
H-2-020	31	21,5	6,2	7,0	2,4	1,2	4,3	2,8	2,3	2,7	4,8	3,7	4,1	4,7
H-2-021	30	19	6,4	7,0	2,3	1,2	4,7	2,9	2,6	2,8	4,8	3,7	3,9	4,2
H-2-022	31	20,5	6,8	7,2	2,1	1,3	4,9	2,9	2,5	2,9	4,6	3,7	3,9	4,4
H-2-023	29	19	6,8	6,9	2,4	1,3	4,9	3,0	2,5	3,0	4,5	3,7	3,9	4,4
H-2-024	32	21	6,5	6,9	2,3	1,2	4,5	2,9	2,4	2,9	4,7	3,7	3,9	4,5
H-2-025	32	20,5	6,8	7,0	2,4	1,4	4,7	3,0	2,7	2,6	4,9	3,9	3,7	4,3
H-2-026	30,5	20,5	6,7	7,3	2,9	1,3	5,0	2,8	2,6	2,9	4,6	4,0	4,0	4,4
H-2-027	33	23	6,7	7,2	2,8	1,4	4,9	3,0	2,8	3,2	4,9	4,0	4,2	4,8
H-2-028	33	23	6,6	7,5	2,7	1,4	4,7	2,8	2,7	2,9	4,4	4,1	4,1	4,8
H-2-029	31	20	6,5	6,9	2,5	1,3	4,6	3,0	2,5	2,8	4,9	3,9	4,0	4,4
H-2-030	30	20,5	6,4	7,0	2,1	1,1	4,5	2,6	2,6	2,9	4,5	3,8	4,1	4,3
H-2-031	32	21	6,6	7,0	3,0	1,3	4,8	2,9	2,1	2,7	4,5	3,7	4,0	4,2
H-2-032	32	21	6,6	7,0	2,4	1,5	4,8	2,9	2,5	3,0	4,9	4,4	3,8	4,6
H-2-033	31	20	6,4	7,0	2,6	1,4	4,7	2,8	2,4	2,8	4,5	3,7	4,0	4,2
H-2-034	31	21	6,7	7,0	2,2	1,3	4,6	2,9	2,7	2,7	5,0	3,7	3,9	4,2
H-2-035	31,5	21	6,5	7,3	2,3	1,2	4,6	2,8	2,5	2,9	4,3	4,0	4,1	*
H-2-036	31	21	6,8	7,2	2,1	1,4	4,7	2,9	2,5	3,0	4,6	4,0	4,3	4,6
H-2-037	30,5	20	6,2	6,3	2,9	1,3	4,5	2,9	2,4	2,6	4,4	3,5	3,8	4,0
H-2-038	33,5	21	5,6	7,0	3,1	1,4	4,3	3,0	2,4	2,5	4,4	3,6	3,6	4,2

H-2-039	32,5	21	6,5	6,8	2,7	1,3	4,7	2,9	2,4	2,5	4,3	3,8	3,9	4,2
H-2-040	31	21	6,5	6,8	2,5	1,2	4,5	2,9	2,5	3,0	4,1	4,0	3,9	4,1
H-2-041	32	20	6,6	7,1	2,3	1,2	4,7	2,9	2,4	3,0	4,6	3,9	4,0	4,3
H-2-042	32	21	6,3	6,9	2,6	1,3	4,5	2,9	2,6	2,8	4,6	4,0	4,0	4,2
H-2-043	30	20	6,2	6,5	2,3	1,3	4,6	2,7	2,4	2,7	4,1	3,4	3,7	4,1
H-2-044	31	22	6,6	6,9	2,3	1,3	4,5	2,8	2,5	2,7	4,4	3,7	3,9	4,3
H-2-045	34	24	6,4	6,8	3,0	1,3	4,7	3,0	2,7	2,8	4,6	3,6	3,8	4,0
H-2-046	32	21	6,7	6,9	2,7	1,3	4,6	2,9	2,5	2,7	4,8	4,0	3,7	4,0
H-2-047	31	21	6,5	6,7	2,9	1,2	4,5	2,8	2,4	2,4	4,0	3,5	3,6	4,1
H-2-048	33	22	6,9	7,3	2,4	1,3	4,7	2,8	2,4	2,5	5,0	3,6	3,5	*
H-2-049	32	22	6,6	6,9	2,4	1,2	4,5	2,7	2,5	2,7	4,5	3,5	3,6	4,2
H-2-050	31	21	6,4	7,2	2,5	1,3	4,5	2,8	2,4	2,5	4,1	3,6	3,6	4,0
H-2-051	30	20	6,3	6,7	2,3	1,2	4,6	2,7	2,1	2,5	4,2	3,8	3,8	4,1
H-2-052	30	20	6,3	6,5	2,6	1,3	4,4	2,8	2,3	2,6	4,4	3,6	3,7	4,0
H-2-053	32	21	5,3	4,9	3,0	1,3	4,5	2,7	2,5	3,1	*	3,7	3,9	*
H-2-054	30	20	6,3	6,5	2,3	1,2	4,6	2,8	2,4	2,6	4,0	3,7	3,6	4,2
H-2-055	29	19	6,1	6,5	2,5	1,2	4,5	2,8	2,5	2,6	4,4	3,6	3,7	4,0
H-2-056	33	21	5,8	6,8	2,6	1,2	4,8	2,9	2,6	3,0	4,5	3,7	4,0	4,5
H-2-057	31	20	6,3	6,4	2,5	1,2	4,4	2,8	2,5	2,9	4,5	3,8	3,9	4,4
H-2-058	31	20	6,4	7,0	2,5	1,4	4,5	2,9	2,5	2,7	4,4	3,8	3,6	4,2
H-2-059	31	21	5,7	6,7	2,6	1,2	4,6	2,9	2,4	2,7	4,3	3,5	3,7	4,1
H-2-060	32	21	6,7	6,7	2,7	1,2	4,6	2,9	2,5	2,6	4,0	3,9	3,7	4,1
H-2-061	30	19	6,4	6,9	2,2	1,2	4,6	2,9	2,4	2,7	4,4	3,6	3,7	4,2
H-2-062	32	19	6,4	6,9	2,7	1,3	4,6	3,0	2,8	2,7	4,3	3,4	3,5	4,4
H-2-063	31	21	6,3	6,8	2,7	1,2	4,8	2,7	2,5	2,8	4,7	3,8	3,8	4,3
H-2-064	30	20	6,4	6,5	2,1	1,2	4,3	2,8	2,4	2,6	4,4	3,8	3,7	4,0
H-2-065	32	21	*	*	2,4	1,3	4,5	2,9	2,4	2,7	4,2	3,6	3,8	4,1
H-2-066	31	20	6,6	7,1	2,5	1,4	4,7	2,8	2,5	3,1	4,6	3,6	3,7	4,4

H-2-067	31	21	6,0	6,7	2,4	1,3	4,5	2,8	2,5	2,9	4,2	3,2	3,8	4,4
H-2-068	32	20	6,8	7,1	2,6	1,4	4,5	2,8	2,4	2,7	4,5	3,7	3,6	4,3
H-2-069	32	21	6,5	7,0	2,9	1,4	4,4	2,6	2,4	2,6	3,8	3,7	3,5	3,7
H-2-070	31	20	6,7	6,9	2,3	1,2	4,6	2,8	2,3	2,7	4,3	3,7	3,8	4,4
H-2-071	33	21,5	6,3	6,9	2,3	1,3	4,5	2,8	2,8	2,8	*	3,6	3,9	*
H-2-072	32	21	7,0	7,2	2,3	1,3	4,8	2,8	2,4	2,6	4,6	3,6	3,8	4,6
H-2-073	33	21	6,2	6,5	2,8	1,3	4,6	2,9	2,5	2,9	4,3	3,9	4,0	4,3
H-2-074	29	19	6,2	6,6	2,1	1,2	4,4	3,0	2,5	2,7	4,6	3,5	3,9	4,2
H-2-075	31	20	6,4	6,9	2,3	1,4	4,4	2,6	2,3	2,8	4,6	3,3	3,6	4,1
H-2-076	31	21	6,3	6,6	2,5	1,3	4,8	2,8	2,5	2,8	4,1	3,4	3,6	4,3
H-2-077	31	19	6,8	7,4	2,3	1,2	4,6	2,9	2,2	2,8	4,5	3,7	3,8	4,2
H-2-078	33	20	5,9	6,5	2,9	*	4,5	2,7	2,7	2,8	4,2	3,7	3,7	4,4
H-2-079	30	20	6,5	6,5	2,3	1,2	4,4	2,7	2,2	2,6	4,2	3,5	3,6	4,3
H-2-080	31	21	6,4	6,9	2,5	1,3	4,5	2,7	2,4	2,3	4,9	3,9	3,9	4,3
H-2-081	32	21	7,1	7,6	2,6	1,5	4,6	2,8	2,5	2,9	4,7	4,0	4,1	4,4
H-2-082	30	19	6,4	6,7	2,5	1,4	4,5	2,7	2,5	2,7	4,4	4,6	3,9	4,2
H-2-083	31	21	5,9	6,0	2,5	1,3	4,5	2,9	2,7	2,8	4,3	3,7	3,8	4,4
H-2-084	31	20	6,3	6,9	2,9	1,4	4,5	2,9	2,4	2,5	4,3	3,7	3,9	4,2
H-2-085	30	20	6,2	6,8	2,5	1,2	4,5	2,7	2,4	2,8	4,3	3,7	3,7	4,1
H-2-086	29	19	6,3	6,7	2,2	1,3	4,4	2,8	2,2	2,5	4,3	3,5	3,7	4,0
H-2-087	30	20	6,2	6,8	2,2	1,2	4,7	2,3	2,3	2,4	*	3,5	3,7	*
H-2-088	31	20	6,3	6,8	2,6	1,3	4,7	2,8	2,2	2,4	*	3,6	3,8	*
H-2-089	30,5	21	6,1	6,6	2,5	1,3	4,6	2,7	2,5	2,8	4,1	3,7	3,9	4,2
H-2-090	30	20	6,3	6,6	2,4	1,2	4,5	2,6	2,4	2,5	4,4	3,8	3,6	4,2
H-2-091	32	22	6,3	6,9	2,8	1,3	4,5	2,9	2,5	2,7	4,2	3,4	3,8	4,2
H-2-092	31	21	6,2	6,7	2,5	1,3	4,6	2,7	2,4	2,7	4,4	3,9	4,0	4,3
H-2-093	30	20	6,3	6,9	2,7	1,2	4,5	2,7	2,3	2,5	3,9	3,8	3,7	4,1
H-2-094	28	19	6,3	6,5	2,2	1,2	4,5	2,6	2,3	2,5	*	3,6	3,6	*

H-2-095	30	20	6,1	6,6	2,3	1,2	4,5	2,7	2,3	2,7	4,0	3,6	3,8	4,1
H-2-096	29	20	6,4	6,7	2,4	1,2	4,6	2,8	2,3	2,6	4,1	3,5	3,6	4,0
H-2-097	30	20	6,1	6,6	2,1	1,2	4,6	2,7	2,4	2,8	4,3	3,4	3,7	4,3
H-2-098	29	18	6,3	6,6	2,2	1,3	4,4	2,6	2,3	2,7	4,3	3,7	3,8	4,1
H-3-001	33	22	6,3	6,9	2,9	1,2	4,8	2,9	2,4	2,6	4,3	3,9	3,7	4,2
H-3-002	32	21	5,9	6,2	3,0	1,3	4,7	2,8	2,4	2,9	4,4	3,2	3,8	4,3
H-3-003	32	21	6,5	6,8	2,6	1,3	4,8	2,9	2,4	2,6	4,1	3,5	4,0	4,4
H-3-004	31	21	6,6	6,8	2,2	1,2	4,6	2,8	2,6	2,7	4,2	3,7	3,9	4,2
H-3-005	34	23	6,2	6,8	3,0	1,3	4,6	2,7	2,3	2,7	4,3	3,7	3,8	4,0
H-3-006	31	21	6,5	6,9	2,7	1,3	4,4	2,8	2,6	2,7	4,5	3,6	3,6	4,3
H-3-007	31	21	6,7	7,2	2,5	1,4	4,7	2,9	2,4	2,7	4,4	3,9	4,1	4,5
H-3-008	29	20	6,4	6,5	2,5	1,2	4,5	2,8	2,5	2,7	4,3	3,4	3,6	4,0
H-3-009	31	21	7,0	7,0	2,2	1,3	4,7	2,7	2,5	3,0	4,5	3,7	3,8	4,5
H-3-010	30	20	6,2	6,7	2,3	1,1	4,5	2,7	2,6	2,8	*	3,3	3,6	*
H-3-011	31	21	6,5	7,0	2,3	1,4	4,7	2,7	2,6	2,8	4,5	4,2	4,0	4,4
H-3-012	30	20	6,2	6,7	2,4	1,4	4,5	2,7	2,4	2,7	4,4	3,5	4,0	4,1
H-3-013	32	22	6,5	6,9	2,3	1,3	4,5	2,2	2,4	2,5	4,1	3,7	4,1	4,5
H-3-014	32	22	6,4	6,9	2,3	1,3	4,5	3,0	2,5	2,6	4,2	3,6	3,8	4,0
H-3-015	30	20,5	6,4	6,7	2,3	1,3	4,4	2,7	2,3	2,7	4,3	3,6	3,8	4,2
H-3-016	29	20	6,5	6,7	2,5	1,3	4,5	2,8	2,4	2,4	4,1	3,5	3,7	4,0
H-3-017	31	20	6,6	7,0	2,3	1,2	4,6	2,8	2,5	2,7	4,3	3,4	3,9	4,1
H-3-018	30	20	6,3	6,9	3,0	1,3	4,8	2,7	2,3	2,5	4,1	3,6	3,9	4,0
H-3-019	33	22	6,5	7,1	3,0	1,2	4,6	2,8	2,5	2,8	4,3	3,7	4,0	4,5
H-3-020	32	21	6,6	7,0	2,5	1,3	4,7	2,9	2,3	2,9	4,6	3,9	4,2	4,3
H-3-021	33	22	6,7	6,8	2,7	1,2	4,7	2,8	2,3	2,5	4,5	3,7	3,9	4,1
H-3-022	30,5	21	6,1	6,4	2,3	1,3	4,4	2,6	2,2	2,8	4,2	3,7	3,9	4,2
H-3-023	31	21	6,6	6,7	2,4	1,3	4,5	2,7	2,5	2,9	4,0	3,9	3,7	4,2
H-3-024	32	21	6,6	7,0	2,6	1,2	4,6	2,8	2,6	2,8	4,7	*	4,0	4,3

H-3-025	32	20	6,7	6,9	2,3	1,3	4,8	2,6	2,6	2,8	4,3	3,4	3,3	4,3
H-3-026	31	21	6,2	6,8	2,4	1,1	4,7	2,8	2,1	2,3	4,2	3,6	3,9	4,3
H-3-027	33	22	6,5	6,6	2,5	1,3	4,8	2,8	2,5	2,9	4,3	4,1	4,2	4,4
H-3-028	32,5	21	6,2	6,4	2,3	1,3	4,7	2,9	2,5	2,7	4,6	3,9	3,8	4,3
H-3-029	32	21	6,3	6,7	2,7	1,3	4,5	2,7	2,5	2,7	4,4	3,9	4,1	4,2
H-3-030	30	21	6,0	6,3	2,4	1,2	4,5	2,9	2,3	2,4	4,4	3,7	3,7	4,1
H-3-031	32	21	5,5	6,1	2,8	1,3	4,7	3,0	2,3	2,6	4,3	4,1	3,9	4,3
H-3-032	32	21	6,1	6,5	2,4	1,4	4,6	2,8	2,4	3,0	4,5	3,6	3,9	3,8
H-3-033	32	21	6,5	7,1	2,4	1,3	4,7	2,9	2,7	2,9	4,1	3,7	4,1	4,3
H-3-034	33	22	6,1	7,0	2,8	1,3	4,5	2,9	2,5	2,7	4,4	3,9	3,9	4,3
H-3-035	32	21	6,3	6,9	2,4	1,3	4,7	2,9	2,3	3,0	4,6	3,7	3,9	4,3
H-3-036	30	20	6,1	6,5	2,6	1,3	4,8	2,6	2,2	2,6	*	3,5	3,6	*
H-3-037	30	20	6,2	6,7	2,4	1,2	4,6	2,7	2,4	2,6	4,5	3,6	3,9	4,3
H-3-038	30	20	5,3	6,9	2,5	1,3	4,4	2,6	2,3	2,2	4,2	3,6	3,8	4,3
H-3-039	31	20	5,7	6,9	2,7	1,3	4,6	2,8	2,6	2,7	4,6	3,7	4,0	4,4
H-3-040	31	20	6,1	6,5	2,3	1,4	4,7	2,9	2,4	2,7	4,6	3,6	3,8	4,3
H-3-041	32	22	6,5	6,7	2,5	1,4	4,7	2,8	2,4	2,7	4,5	3,6	3,8	4,2
H-3-042	31	20	6,6	6,6	2,4	1,4	4,6	2,8	2,6	2,7	4,2	3,6	3,8	4,1
H-3-043	33	22	6,5	7,1	2,4	1,3	4,5	2,7	2,3	2,9	4,4	3,8	3,9	4,4
H-3-044	32	22	6,5	6,6	2,2	1,2	4,4	2,8	2,4	2,4	4,3	3,9	3,7	4,0
H-3-045	31	20	6,7	6,8	2,3	1,3	4,7	2,8	2,4	2,5	3,9	3,7	3,8	4,0
H-3-046	32	20	6,3	6,5	2,9	1,2	4,6	3,0	2,4	2,5	4,4	3,9	4,0	4,5
H-3-047	31	20	6,3	6,6	2,7	1,4	4,5	2,8	2,3	2,5	4,2	3,6	3,7	4,1
H-3-048	31	20	6,0	6,5	2,3	1,2	4,4	2,8	2,6	2,7	4,3	3,8	3,7	4,2
H-3-049	30	20	6,3	6,7	2,3	1,3	4,6	2,7	2,5	2,4	4,2	3,7	3,8	4,1
H-3-050	31	20	5,8	6,4	2,4	1,3	4,5	2,6	2,3	2,4	4,4	3,5	3,7	4,3
H-3-051	30	20	6,5	7,1	2,5	1,2	4,2	2,7	2,4	2,8	4,5	3,6	3,9	4,2
H-3-052	29	19	6,0	6,4	2,5	1,2	4,4	2,5	2,4	2,5	4,0	3,7	3,6	3,9

H-3-053	31	21	6,3	6,9	2,7	1,4	4,5	2,7	2,9	*	4,6	3,7	*	4,2
H-3-054	30	20	6,1	6,3	2,3	1,3	4,4	2,9	2,3	2,8	4,1	3,7	4,0	4,0
H-3-055	30	20	6,1	6,9	2,3	1,2	4,5	2,8	2,3	2,5	4,4	3,9	3,8	4,4
H-3-056	33	21	6,3	6,8	3,0	*	4,8	2,9	2,5	2,9	4,3	3,6	3,8	4,4
H-3-057	32	21	6,4	6,6	2,5	1,3	4,7	2,9	2,5	3,0	4,7	3,7	3,7	4,4
H-3-058	30	20	6,2	6,5	2,3	1,3	4,5	2,8	2,4	2,6	4,2	3,6	3,7	4,2
H-3-059	30,5	20	6,2	6,6	2,4	1,3	4,3	2,8	2,4	2,6	3,9	3,6	3,7	4,4
H-3-060	30	20	6,2	6,8	2,5	1,4	4,6	2,8	2,5	2,6	4,4	3,6	3,7	4,3
H-3-061	31	21	6,3	6,5	2,8	1,3	4,8	2,8	2,5	2,7	4,9	4,0	3,8	4,2
H-3-062	31	21	*	*	2,9	1,2	4,5	2,7	2,6	2,9	4,7	3,5	4,0	4,3
H-3-063	32	22	6,4	7,0	2,5	1,4	4,7	2,7	2,7	3,0	4,5	3,8	3,9	4,4
H-3-064	32	23	6,4	6,6	2,6	1,1	4,4	2,9	2,5	2,9	4,6	3,6	3,9	4,5
H-3-065	31	21	6,4	6,3	2,4	1,4	4,8	2,8	2,6	2,9	4,2	3,5	3,9	4,4
H-3-066	31	21	6,4	7,0	3,0	1,2	4,5	2,8	2,5	2,9	4,1	3,9	4,0	4,4
H-3-067	30	21	6,0	6,7	2,4	1,3	4,7	2,7	2,6	2,9	4,6	3,7	3,9	4,4
H-3-068	32	22	6,6	7,1	2,2	1,3	4,6	2,9	2,6	3,1	4,5	4,0	4,1	4,4
H-3-069	32	22	6,2	6,7	3,0	1,3	4,5	2,7	2,7	2,8	*	3,7	3,9	*
H-3-070	31	21	6,6	7,0	2,4	1,4	4,8	2,9	2,5	2,9	4,7	3,8	3,9	4,2
H-3-071	30,5	21	6,1	6,6	2,9	1,3	4,3	2,6	2,4	2,5	4,0	3,6	3,7	4,0
H-3-072	30	20	6,1	6,4	2,3	1,4	4,8	2,8	2,4	2,8	4,4	3,7	3,8	4,1
H-3-073	30	20	6,4	6,8	2,4	1,3	4,4	2,7	2,5	2,9	4,5	3,7	3,9	4,2
H-3-074	29	19	6,1	6,6	2,9	1,2	4,6	2,8	2,4	2,9	4,2	3,9	3,7	4,0
H-3-075	30	20	6,1	6,7	2,2	1,3	4,5	2,7	2,5	2,9	4,5	3,9	3,8	4,4
H-3-076	31	21	6,1	6,5	2,2	1,3	4,9	2,8	2,5	3,0	4,9	3,4	3,9	4,2
H-3-077	30	20	6,6	6,9	2,4	1,2	4,7	2,6	2,4	2,7	4,0	3,7	4,1	4,3
H-3-078	30	19	6,5	6,9	2,5	1,4	4,7	2,4	2,4	3,0	4,4	3,8	3,9	4,4
H-3-079	31	21	6,5	6,7	2,6	1,3	4,7	2,8	2,4	2,8	4,4	3,6	3,9	4,3
H-3-080	30	20	6,4	7,1	2,5	1,3	5,0	3,2	2,3	2,7	4,6	3,8	3,8	4,3

H-3-081	30	20	6,5	7,0	2,3	1,4	4,5	2,7	2,6	2,8	4,6	3,8	3,8	4,6
H-3-082	31	21	6,9	7,0	2,6	1,4	4,9	3,0	2,6	3,0	4,2	3,8	3,7	4,7
H-3-083	32	21	6,4	7,0	2,2	1,4	4,8	2,9	2,5	2,9	4,4	3,8	4,0	4,5
H-3-084	31	20	6,6	7,1	2,5	1,4	4,8	2,7	2,4	2,5	4,4	3,9	3,8	4,3
H-3-085	32	20	6,2	6,7	2,3	1,3	4,4	2,9	2,5	2,9	4,4	3,7	4,1	4,6
H-3-086	31	21	6,4	7,0	2,3	1,3	4,9	2,9	*	2,5	4,7	*	3,9	4,4
H-3-087	32	22	6,3	6,9	2,5	1,3	4,9	2,6	2,5	2,9	4,8	3,9	4,2	4,5
H-3-088	31	21	6,2	6,9	2,2	1,4	4,9	2,7	2,4	2,9	4,4	3,9	3,9	4,3
H-3-089	31	20	6,6	7,0	2,2	1,2	4,8	2,7	2,4	2,8	4,5	3,4	3,8	4,4
H-3-090	31	21	6,3	6,9	2,4	1,3	4,8	2,9	2,6	2,9	4,6	3,9	3,9	4,6
H-3-091	32	20	6,5	6,8	2,3	1,4	4,9	2,8	2,5	2,9	4,5	3,9	4,0	4,4
H-3-092	31	21	6,6	7,1	2,6	1,3	4,5	2,9	2,5	2,6	4,5	3,9	4,2	4,6
H-3-093	31	21	6,0	6,4	2,5	1,4	4,9	2,8	2,5	2,7	4,1	4,0	3,9	4,6
H-3-094	32	21	*	6,4	2,3	1,5	4,8	2,8	2,6	3,0	*	3,9	4,0	*
H-3-095	31	21	6,3	7,1	2,6	1,5	4,9	2,9	2,6	2,9	4,9	3,8	4,1	4,6
H-3-096	32	22	6,3	6,6	2,9	1,4	4,6	2,9	2,6	2,7	4,1	3,5	3,8	4,3
H-3-097	31	20	6,4	6,9	2,4	1,3	4,6	2,7	2,5	2,7	4,6	3,6	3,9	4,2
H-3-098	31	20	6,7	7,0	2,2	1,3	4,9	2,8	2,2	2,8	4,5	4,0	4,1	4,4
H-3-099	32	21	6,6	7,0	2,5	1,4	4,7	2,7	2,6	2,7	4,4	3,9	3,9	4,0
H-3-100	28,5	19	6,0	6,6	2,5	1,4	4,4	2,7	2,3	2,6	4,6	3,8	3,9	4,2

F2. táblázat. A Szegednél gyűjtött G. flavipes nőstény exuviumok testméretadatai mm-ben megadva (a * a nem mérhető testméreteket jelöli).

Kód	Tth	Pth	JESZHh	JHSZHh	9PSZh	CSTkt	FÁh	FÁs	J1LCh	J2LCh	J3LCh	J1LLh	J2LLh	J3LLh
N-1-001	33	21	6,5	6,9	2,4	1,4	4,8	2,9	2,4	2,8	4,6	3,9	3,8	4,3
N-1-002	34	22	7,0	7,6	2,6	1,6	5,1	3,0	2,7	2,9	4,2	4,1	4,2	4,7
N-1-003	32	22	7,0	7,2	2,7	1,3	5,0	3,0	2,4	2,9	4,8	4,0	4,4	4,9
N-1-004	32	22	6,6	7,2	2,5	1,2	4,9	2,8	2,8	2,9	4,4	3,8	3,7	4,3

N-1-005	32	22	5,7	*	2,6	1,4	4,8	2,7	2,6	2,8	4,2	3,7	3,9	4,2
N-1-006	33,5	22	6,6	7,4	2,8	1,5	4,9	2,9	2,3	2,7	4,2	4,1	4,1	4,6
N-1-007	31	21	6,4	6,9	2,5	1,3	4,6	3,0	2,5	2,9	4,3	3,8	3,9	4,8
N-1-008	32	21	6,9	7,4	2,7	1,4	5,0	2,9	2,6	2,8	4,9	4,1	4,0	4,6
N-1-009	30	18	6,3	6,3	2,9	1,4	4,8	2,9	2,5	2,7	4,4	3,7	3,9	4,3
N-1-010	31	20	6,1	6,3	2,7	1,4	4,8	2,9	2,7	2,8	4,6	3,8	3,9	4,4
N-1-011	32	20	7,0	7,3	2,5	1,2	5,0	3,0	2,4	3,1	4,6	3,9	4,2	4,5
N-1-012	30	20	6,4	7,1	2,4	1,2	4,3	2,9	2,5	2,8	4,9	4,0	4,2	*
N-1-013	34	22,5	6,6	7,5	3,0	1,5	4,8	2,9	3,1	3,1	4,9	*	4,3	4,6
N-1-014	32	21	6,7	6,8	2,7	1,4	5,0	2,9	2,7	2,9	4,5	4,1	4,2	4,5
N-1-015	31	20	6,4	7,0	2,2	1,3	4,5	2,8	2,7	2,6	4,0	3,3	3,8	4,1
N-1-016	31	20	6,7	7,3	2,9	1,3	4,9	2,9	2,5	2,6	4,8	3,9	4,0	*
N-1-017	33,5	22	6,9	7,2	2,8	1,4	5,1	3,0	2,6	3,1	4,3	3,7	4,4	4,8
N-1-018	31	21	6,4	6,9	2,3	1,3	4,8	2,9	2,4	2,8	*	3,8	4,0	*
N-1-019	29,5	19,5	6,6	6,9	*	1,3	4,9	2,9	2,6	2,8	4,1	3,7	3,9	4,5
N-1-020	33	23	6,4	7,2	2,6	1,4	5,0	2,9	2,5	2,7	4,8	4,1	4,1	4,6
N-1-021	31	21	6,4	7,2	2,2	1,4	4,9	3,0	2,7	2,8	4,4	3,9	3,8	4,3
N-1-022	31	20	6,5	7,2	2,5	1,3	4,9	3,0	2,8	3,3	4,6	4,1	4,1	4,7
N-1-023	32	21	6,6	6,9	2,4	1,3	4,8	3,0	2,5	2,9	4,1	3,9	3,9	4,4
N-1-024	33	22	6,7	6,7	2,4	1,4	4,8	2,8	2,5	2,9	4,3	3,4	3,8	4,4
N-1-025	31	21	6,9	7,3	2,4	1,4	5,1	3,1	2,8	3,0	4,9	4,0	4,1	4,6
N-1-026	31	21	6,6	7,0	2,9	1,3	5,0	3,0	2,4	2,8	4,6	4,0	4,0	4,5
N-1-027	31	20	6,6	7,0	2,5	1,4	4,8	3,0	2,8	3,0	*	4,0	3,7	*
N-1-028	33	22	7,0	7,5	2,7	1,4	5,1	3,1	2,6	3,2	4,7	4,3	4,5	4,8
N-1-029	30	19	6,7	6,9	2,4	1,3	4,7	2,7	2,8	*	*	4,0	*	*
N-1-030	32	22	6,5	7,0	2,7	1,2	5,1	2,9	2,4	2,8	4,2	3,8	4,0	4,5
N-1-031	34	23	6,3	7,6	2,5	1,4	4,9	3,1	2,4	3,0	4,4	3,8	4,1	4,5
N-1-032	35	24	6,9	7,6	3,1	1,3	4,6	3,0	2,7	2,8	4,5	4,2	4,2	4,6

N-1-033	32	21	6,8	7,3	2,4	1,4	4,9	2,9	2,7	2,8	4,5	4,0	4,0	4,6
N-1-034	32	21	6,4	7,0	2,4	1,3	5,0	3,0	2,6	3,0	4,2	4,0	4,4	4,6
N-1-035	33	22	5,8	7,5	2,6	1,4	5,1	3,0	2,5	3,0	4,5	4,3	4,0	4,5
N-1-036	34	22	6,7	7,1	2,5	1,2	4,9	2,8	2,7	3,0	5,1	3,9	4,1	4,6
N-1-037	32	21	6,8	7,3	2,5	1,3	5,0	2,9	2,6	2,9	4,6	3,9	4,0	4,2
N-1-038	32	22	6,8	7,2	2,6	*	5,0	3,1	2,5	2,9	*	3,9	4,0	*
N-1-039	31	20	6,7	6,9	2,8	1,4	4,9	3,1	2,8	3,0	4,9	3,3	3,9	4,3
N-1-040	29	19	6,2	6,9	2,2	1,2	4,7	2,9	2,2	2,6	3,9	3,8	3,9	4,1
N-1-041	34	24	6,9	7,2	2,6	1,3	5,0	2,9	2,6	3,0	4,8	4,1	4,2	4,6
N-1-042	32	22	6,6	7,2	2,2	1,1	5,0	2,9	2,5	2,9	4,4	4,0	4,2	4,5
N-1-043	30	20	6,4	7,2	2,4	1,4	4,9	3,0	2,6	3,2	4,9	3,9	3,8	4,3
N-1-044	31	20	6,6	7,5	2,1	1,4	4,5	3,0	2,5	2,4	4,7	4,0	4,0	4,5
N-1-045	33	21	6,5	7,3	2,9	1,4	4,8	2,9	2,5	2,7	4,5	3,9	4,2	4,5
N-1-046	34	22	6,8	7,1	3,0	1,4	4,9	3,0	2,8	2,8	4,6	4,1	4,1	4,5
N-1-047	33	22	7,0	7,5	2,5	1,3	4,6	3,0	2,4	2,8	4,6	3,9	4,1	4,4
N-1-048	34	23	6,9	7,5	3,2	1,4	4,9	3,0	2,5	2,7	4,3	4,1	4,2	4,7
N-1-049	33	22	7,0	7,4	2,3	1,3	4,9	2,9	2,5	2,7	4,6	4,1	4,2	4,4
N-1-050	31	21	6,7	6,8	2,8	1,3	4,8	3,0	2,5	2,9	4,6	4,2	4,3	4,4
N-1-051	31	20	6,6	7,1	2,1	1,3	5,0	3,0	2,5	2,9	4,4	4,0	3,7	4,4
N-1-052	31	20	6,0	7,1	2,0	1,2	4,7	2,8	2,3	2,4	4,3	3,2	3,8	4,2
N-1-053	34	21	7,2	7,8	2,4	1,4	5,0	3,1	2,7	2,8	4,4	4,1	4,2	4,4
N-1-054	32	20	6,6	7,3	2,6	1,4	4,6	3,0	2,6	3,1	4,5	4,2	4,1	4,2
N-1-055	33	21	6,4	7,2	2,7	1,5	5,1	3,3	2,7	2,9	4,3	4,1	4,0	4,9
N-1-056	32	20	6,7	7,5	2,4	1,3	5,1	3,0	2,5	2,7	*	3,9	4,0	*
N-1-057	31	20	6,4	6,9	2,5	1,2	4,6	3,0	2,5	*	*	3,5	*	*
N-1-058	32	20	6,5	7,0	2,5	1,4	4,8	3,2	2,8	*	4,6	3,9	*	4,6
N-1-059	32	22	6,7	7,1	2,8	1,8	5,1	3,1	2,4	2,7	4,5	4,3	4,3	4,6
N-1-060	32	22	6,5	7,1	2,8	1,3	4,7	2,8	2,4	2,8	4,4	3,7	3,9	4,2

N-1-061	32	20	5,7	7,1	2,5	1,3	4,6	3,0	2,5	2,6	4,6	4,0	4,2	4,0
N-1-062	34	22	7,2	7,6	2,5	1,4	4,9	3,0	2,7	3,0	4,6	3,8	4,0	4,3
N-1-063	32	22	6,8	7,0	3,1	1,2	4,7	2,8	2,5	2,4	4,4	3,8	4,1	4,4
N-1-064	32	21	6,3	7,0	2,5	1,2	4,9	2,9	2,4	2,6	4,1	4,0	4,2	4,8
N-1-065	35	24	6,5	7,2	3,1	1,3	5,0	3,0	2,8	3,1	4,7	4,0	4,1	4,9
N-1-066	33	20	6,7	7,0	2,5	1,4	4,8	2,9	2,6	2,7	4,5	4,2	4,2	4,5
N-1-067	32	22	6,7	7,2	2,7	1,3	4,9	3,0	2,9	3,0	4,5	3,6	4,2	4,4
N-1-068	31	21	6,5	7,2	2,3	1,4	4,9	2,9	2,5	3,5	4,9	3,8	4,0	4,9
N-1-069	30	19	6,8	7,3	2,8	1,3	4,8	2,9	2,4	2,6	4,4	3,8	4,0	4,6
N-1-070	31	21	6,7	7,3	3,0	1,2	4,9	3,0	2,6	3,0	4,5	3,9	4,0	4,3
N-1-071	32	22	6,9	7,6	2,5	1,1	4,9	3,0	2,5	2,6	4,7	3,8	4,0	4,5
N-1-072	33	23	6,9	7,2	2,6	1,3	5,0	2,9	2,4	2,8	4,5	3,8	4,0	4,3
N-1-073	33	22	6,5	7,3	3,0	1,3	5,0	3,2	2,6	2,9	4,6	4,0	4,2	4,5
N-1-074	33	21	6,9	7,4	2,6	1,2	5,0	3,1	2,6	3,1	4,8	4,3	4,1	4,6
N-1-075	31	21	6,6	7,5	2,5	1,4	4,9	2,9	2,6	2,9	4,6	3,9	4,0	4,3
N-1-076	31	21	6,6	7,3	2,5	1,3	4,8	3,1	2,7	2,7	4,9	4,3	4,1	4,7
N-1-077	30	20	6,6	7,1	2,5	1,2	4,7	2,9	2,4	2,8	4,5	3,8	4,0	4,4
N-1-078	31	21	6,9	7,8	2,4	1,4	5,0	3,	2,5	2,9	4,2	3,8	4,0	4,6
N-1-079	31	21	6,5	7,3	2,4	1,3	4,9	2,9	2,5	2,9	4,9	3,7	4,0	4,5
N-1-080	32	21	6,5	7,2	3,0	1,1	4,9	2,9	*	2,5	4,5	3,8	4,0	4,5
N-1-081	32,5	22,5	6,6	7,3	2,6	1,2	4,7	3,0	2,3	2,6	4,4	3,8	3,8	4,2
N-1-082	32	22	6,2	7,1	2,7	1,4	4,9	3,0	2,5	2,7	4,2	3,9	4,0	4,5
N-1-083	32	20	6,7	7,3	2,8	1,4	4,7	2,9	2,4	2,5	4,3	4,1	4,0	4,5
N-1-084	32	21,5	6,8	7,1	2,4	1,4	4,8	3,1	2,4	2,7	4,5	3,9	4,0	4,5
N-1-085	36	24	7,1	7,7	3,2	1,4	5,1	3,2	2,6	2,7	4,7	4,1	4,2	4,9
N-1-086	32	20	7,2	7,4	2,5	1,4	4,8	2,9	2,7	3,0	4,8	3,9	4,1	4,2
N-1-087	33	22	6,5	7,1	2,6	1,4	5,0	2,8	2,4	2,7	4,4	3,7	4,0	4,3
N-1-088	31	21	6,3	6,8	2,4	1,4	4,3	2,7	2,5	2,7	4,2	4,0	3,9	4,4

N-1-089	32	21	6,9	7,4	2,3	1,4	5,0	2,9	2,4	3,0	4,5	4,0	4,1	4,6
N-1-090	35	23	6,8	7,5	3,1	1,5	5,0	3,2	2,6	3,3	4,9	4,0	4,3	4,8
N-1-091	35	24	6,3	7,5	3,2	1,4	4,8	3,0	3,0	3,1	4,9	4,1	4,2	4,3
N-1-092	33	20	6,4	7,1	2,5	1,4	4,9	3,0	2,7	2,9	4,8	4,1	3,9	4,6
N-1-093	34	23	6,7	7,3	3,0	1,3	4,9	3,0	2,3	2,5	4,4	3,8	4,3	4,6
N-1-094	30	21	6,2	6,6	2,4	1,3	4,8	2,7	2,4	2,7	4,3	4,0	4,2	4,3
N-1-095	33	22	6,7	7,4	2,7	1,4	5,0	3,0	2,8	3,3	5,0	4,3	4,2	4,8
N-1-096	34	22	6,9	7,5	2,8	1,3	4,8	3,1	2,5	2,8	4,7	4,1	4,2	4,7
N-1-097	33	21	6,6	7,4	3,1	1,2	4,8	2,8	2,5	2,6	4,5	3,7	4,0	4,4
N-1-098	31,5	21	6,3	6,7	2,3	1,2	4,8	2,8	2,5	3,1	4,8	4,0	4,0	4,4
N-1-099	34	23	7,1	7,6	3,2	1,3	4,8	2,9	2,8	2,8	4,7	3,9	3,8	4,2
N-1-100	31	21	6,7	7,2	2,5	1,3	4,8	2,9	2,5	3,0	4,9	4,2	4,2	4,4
N-2-001	31	21	6,6	6,8	2,5	1,2	4,7	3,0	2,5	2,9	4,2	3,9	4,2	4,3
N-2-002	32	21,5	6,7	7,1	2,4	1,4	4,9	2,9	2,6	3,3	4,9	3,8	4,1	4,4
N-2-003	33	22	6,3	7,4	2,9	1,3	4,7	2,9	2,7	2,8	4,6	4,0	4,2	4,6
N-2-004	31	20	6,5	7,2	2,5	1,2	4,5	2,9	2,7	2,7	4,6	3,9	4,0	4,5
N-2-005	35	24	6,8	7,4	2,3	1,4	4,8	3,0	2,5	2,6	4,5	4,0	4,1	4,5
N-2-006	32	21	6,7	6,9	2,4	1,3	5,0	3,2	2,6	2,9	4,5	4,1	4,0	4,6
N-2-007	33	22	6,9	7,2	2,6	1,4	5,0	3,0	2,5	2,7	4,4	4,0	4,1	4,5
N-2-008	32	21	6,6	6,9	2,8	1,4	5,0	3,2	2,4	2,7	4,6	4,1	4,0	4,4
N-2-009	33	22	6,7	7,0	2,8	1,3	4,8	2,9	2,6	2,8	4,4	4,0	3,9	4,5
N-2-010	31	21	6,5	7,0	2,5	1,3	4,8	2,9	2,4	2,8	4,1	3,9	4,1	4,4
N-2-011	32	21,5	6,6	7,0	2,8	1,3	4,8	3,0	2,3	2,8	4,1	3,8	3,9	4,4
N-2-012	33	22	6,7	7,1	2,9	1,3	4,8	2,9	2,4	3,1	4,4	4,2	4,0	4,5
N-2-013	35,5	24	7,0	7,5	2,9	1,4	4,9	3,0	2,6	3,0	4,6	4,2	4,2	4,6
N-2-014	32	21	6,6	7,1	2,8	1,5	4,9	3,0	2,4	2,9	4,4	3,7	4,1	4,6
N-2-015	32	21	6,3	7,0	3,0	1,1	4,5	2,7	2,6	2,7	4,4	3,8	3,9	4,6
N-2-016	33	23	6,8	7,3	2,5	1,4	4,7	3,0	2,4	3,3	4,5	3,9	4,0	4,4

N-2-017	34	22	6,9	7,5	2,5	1,2	4,8	2,9	2,8	3,0	4,3	3,9	4,0	4,5
N-2-018	33	22	6,7	7,1	2,4	1,3	4,7	2,8	3,0	3,3	4,8	3,2	4,0	4,4
N-2-019	34	23	6,9	7,4	2,8	1,4	4,8	3,0	2,9	3,2	5,0	4,0	4,0	4,4
N-2-020	33	22	6,1	7,0	2,3	1,3	4,5	2,7	2,5	2,7	*	3,5	3,7	*
N-2-021	32	21	6,5	7,2	2,3	1,2	4,5	2,9	2,3	2,5	4,3	3,7	3,7	4,0
N-2-022	32	22	6,7	7,0	2,2	1,3	4,9	2,8	2,4	2,6	4,1	3,6	3,7	4,3
N-2-023	32	22	6,4	7,0	3,0	1,3	4,7	2,9	2,4	2,7	4,3	3,9	4,0	4,2
N-2-024	29	19	6,2	6,9	2,4	1,2	4,6	2,9	2,4	2,5	4,3	3,7	3,8	4,0
N-2-025	32,5	22	6,8	6,8	2,9	1,2	4,6	3,0	2,5	2,9	4,5	3,8	3,9	4,3
N-2-026	33	22	6,2	6,9	2,8	1,3	4,6	2,8	2,4	2,8	4,4	3,7	4,0	4,3
N-2-027	34	23,5	6,9	7,2	2,7	1,4	4,9	3,0	2,6	2,7	4,5	2,5	4,2	4,7
N-2-028	32	21	6,4	6,6	2,8	1,3	4,6	2,9	2,4	2,6	4,5	4,0	4,0	4,3
N-2-029	31	20	6,7	6,9	2,3	1,2	4,6	2,8	2,4	2,8	4,2	3,8	3,5	4,2
N-2-030	32	22	6,5	6,9	3,0	1,3	4,7	2,8	2,3	2,7	4,2	4,0	3,8	4,2
N-2-031	31	20	6,0	6,8	2,4	1,4	4,5	2,7	2,5	2,7	4,2	3,5	3,9	4,1
N-2-032	32	21	6,3	6,9	2,6	1,3	4,3	2,8	2,5	2,8	4,2	3,8	3,7	4,2
N-2-033	33,5	23	6,8	7,2	2,9	1,3	4,6	2,8	2,6	3,2	4,5	3,7	3,9	4,3
N-2-034	33	22	6,6	6,9	2,2	1,4	4,6	2,8	2,7	3,1	4,7	3,9	4,0	4,3
N-2-035	30	20,5	6,5	6,8	2,1	1,3	4,7	2,8	2,5	3,0	4,4	3,9	3,9	4,1
N-2-036	33	23	6,7	7,1	2,8	1,3	4,6	2,8	2,4	2,6	4,4	3,7	4,0	4,1
N-2-037	33	21	6,6	7,1	2,7	1,4	4,8	2,9	2,8	3,1	4,7	3,5	4,0	4,8
N-2-038	32	21	6,8	7,5	2,4	1,3	4,7	2,8	2,4	2,8	4,6	4,0	4,2	4,5
N-2-039	31	21	6,5	6,8	2,5	1,2	4,5	2,7	2,4	2,7	4,8	3,7	3,8	4,0
N-2-040	32	21	6,3	6,7	2,5	1,3	4,8	2,6	2,3	3,0	4,4	3,7	3,6	4,2
N-2-041	32	20	6,3	7,2	2,8	1,3	4,6	2,9	2,8	2,8	4,6	3,9	3,9	4,4
N-2-042	31	21	6,5	7,0	2,3	1,3	4,7	2,7	2,5	2,9	4,5	3,7	3,7	4,5
N-2-043	33	22	6,7	7,1	2,6	1,2	4,5	2,7	2,5	3,0	4,5	3,9	3,9	4,4
N-2-044	32	22	6,9	7,1	2,3	1,2	4,5	2,8	2,5	3,2	4,7	4,0	4,0	4,5

N-2-045	33	22	6,4	6,4	2,7	1,3	4,7	2,9	2,8	2,9	4,6	3,7	4,0	4,3
N-2-046	33	22	6,7	7,4	2,5	1,3	4,7	2,9	2,5	2,8	4,6	4,0	4,1	4,3
N-2-047	31	20	6,8	6,8	2,2	1,3	4,7	2,7	2,5	2,7	4,4	3,7	3,7	4,2
N-2-048	32	21	6,6	7,0	2,4	1,2	4,7	2,8	2,6	2,7	4,4	3,7	4,0	4,3
N-2-049	32	21	6,6	7,2	2,3	1,3	4,6	2,8	2,8	3,0	4,8	3,9	3,9	4,1
N-2-050	32	21	6,8	6,9	2,2	1,2	4,6	2,8	2,5	2,7	4,4	4,0	4,2	4,1
N-2-051	32	21	6,3	6,6	2,5	1,1	4,7	2,7	2,8	2,8	4,8	3,8	3,8	4,3
N-2-052	32	20	6,7	7,0	2,6	1,4	4,9	2,9	2,4	2,7	4,7	3,7	3,9	4,5
N-2-053	34	22	6,8	7,4	2,4	1,3	4,7	2,9	2,6	3,3	4,9	4,0	3,9	*
N-2-054	33	21	6,5	7,1	2,6	1,3	4,7	2,8	2,6	3,0	4,6	4,0	3,9	4,3
N-2-055	32	21	6,7	7,0	2,4	1,3	4,6	2,8	2,4	2,6	4,6	4,0	4,0	4,3
N-2-056	33	22	6,7	7,0	2,7	1,3	4,6	2,9	2,5	3,3	4,7	3,7	3,9	4,2
N-2-057	34,5	24	5,5	7,1	2,8	1,3	4,7	3,0	2,6	2,8	4,2	3,9	4,0	4,6
N-2-058	32	21	6,6	7,1	2,3	1,3	4,8	2,8	2,5	2,6	4,5	3,5	3,9	4,2
N-2-059	32	22	6,5	6,9	2,4	1,3	4,6	2,8	2,4	2,6	4,5	3,7	3,7	4,3
N-2-060	34	22	6,7	7,2	2,5	1,4	4,5	2,8	2,4	2,8	4,4	3,8	3,8	4,2
N-2-061	35	22	6,7	7,2	2,9	1,2	4,5	3,0	2,8	3,0	4,5	3,8	4,1	4,4
N-2-062	34	22	6,3	7,2	2,8	1,3	4,8	3,0	2,7	2,8	4,9	3,8	3,9	4,2
N-2-063	31	21	6,6	7,0	2,3	1,4	4,5	2,7	2,3	2,8	4,3	2,6	3,9	4,2
N-2-064	33	21	6,3	6,8	2,5	1,2	4,6	2,7	2,5	3,0	4,3	3,9	3,8	4,2
N-2-065	33	21	6,7	6,8	2,3	1,3	4,7	3,0	2,7	2,8	4,6	3,8	4,0	4,3
N-2-066	35	23	6,5	6,9	2,6	1,2	4,7	3,0	2,5	2,9	4,6	3,7	3,9	4,1
N-2-067	33	22	6,5	7,1	2,5	1,3	4,7	2,7	2,6	2,7	4,3	3,7	3,8	4,2
N-2-068	32	22	6,2	6,9	2,6	1,3	4,7	2,8	2,4	2,7	*	3,7	3,6	*
N-2-069	33	21	6,4	6,6	2,3	1,2	4,5	2,7	*	*	*	*	*	*
N-2-070	31	21	6,6	7,0	2,3	1,3	4,7	2,9	2,5	3,0	4,5	3,3	3,9	4,2
N-2-071	33,5	23,5	6,5	6,9	2,3	1,4	4,6	2,8	2,5	2,8	4,2	3,6	3,8	4,0
N-2-072	33	22	6,5	6,9	2,4	1,2	4,6	2,9	2,6	3,0	4,7	3,7	3,8	4,3

N-2-073	34	22	6,7	7,3	2,3	1,2	4,6	2,9	2,8	2,9	4,6	3,7	3,8	4,2
N-2-074	31	20	6,4	7,1	2,5	1,4	4,8	2,8	2,3	2,6	4,2	3,7	3,9	4,2
N-2-075	33	21	6,5	7,3	2,4	1,2	4,2	2,8	2,4	*	4,2	3,6	*	4,3
N-2-076	35	24	6,8	7,3	2,7	1,3	4,6	2,7	2,7	3,0	5,0	3,8	4,0	4,4
N-2-077	34	24	6,5	7,0	2,4	1,4	4,8	2,8	2,6	3,0	4,3	4,0	3,8	4,1
N-2-078	31	21	6,2	6,7	2,1	1,2	4,6	2,7	2,4	2,6	4,1	3,6	3,7	4,2
N-2-079	32	21	6,5	7,0	2,1	1,3	4,7	2,8	2,6	2,7	4,2	3,8	3,9	4,4
N-2-080	34	22,5	6,6	7,0	2,3	1,3	4,7	2,8	2,4	2,9	4,6	3,9	4,0	4,2
N-2-081	34	22	6,6	7,1	2,8	1,3	4,5	2,8	2,8	3,1	4,8	4,1	4,0	4,4
N-2-082	32	21	6,1	6,7	2,3	1,2	4,5	2,5	2,4	2,8	4,3	3,9	3,8	4,2
N-2-083	34	23	6,4	6,9	2,7	1,3	4,6	2,9	3,2	3,0	4,9	4,0	4,0	4,4
N-2-084	31	20,5	6,5	6,9	2,8	1,2	4,7	3,0	2,8	2,9	4,6	3,9	3,9	4,2
N-2-085	31	21	6,4	6,7	2,4	1,2	4,4	2,7	2,7	2,8	4,4	3,4	3,8	4,2
N-2-086	33	22	6,8	7,0	2,4	1,3	4,7	2,8	2,6	2,9	4,6	3,8	3,8	4,1
N-2-087	35	23	6,7	7,4	3,0	1,3	4,8	2,8	2,6	2,8	4,7	4,0	3,9	4,3
N-2-088	33	21	6,8	7,0	2,7	1,3	4,6	2,7	2,5	2,9	4,5	4,0	4,0	4,5
N-2-089	32	20	6,5	7,0	2,3	1,2	4,7	2,8	2,5	2,8	4,5	3,7	3,8	4,1
N-2-090	33	21	6,7	6,9	2,3	1,3	4,6	2,8	2,7	3,0	4,5	3,7	3,8	4,2
N-2-091	32	21	6,6	6,8	2,7	1,3	4,5	2,9	2,4	2,7	4,2	3,5	3,7	4,2
N-2-092	32	20	6,2	6,7	2,4	1,3	4,5	2,8	2,5	2,7	4,5	3,6	3,8	4,0
N-2-093	32	22	6,8	7,1	2,4	1,2	4,7	3,0	2,5	2,9	4,4	3,6	3,8	4,2
N-2-094	32	21	6,2	6,5	2,1	1,3	4,6	2,8	2,5	2,9	4,4	3,9	3,9	4,2
N-2-095	35	23	6,6	7,1	2,6	1,3	4,7	2,9	2,6	3,0	4,9	3,8	4,1	4,3
N-2-096	33	22	6,7	7,3	2,7	1,3	4,8	2,8	2,5	2,8	4,6	3,6	4,0	4,2
N-2-097	33	22	6,5	6,8	2,4	1,2	4,5	2,7	2,7	2,9	4,4	3,4	3,8	4,3
N-2-098	33	22	6,6	7,3	2,3	1,2	4,7	2,8	2,6	2,9	4,5	3,7	3,9	4,4
N-2-099	32,5	20	6,5	7,2	2,7	1,3	4,8	2,9	2,6	2,9	4,5	3,8	3,8	4,2
N-2-100	33	21	6,4	7,0	2,2	1,3	4,4	2,7	2,4	2,9	4,5	3,8	3,6	4,2

N-3-001	34,5	24	7,0	7,5	2,5	1,4	4,9	3,0	2,6	2,8	5,0	4,1	4,2	4,7
N-3-002	33	22	7,5	7,7	2,4	1,3	5,0	3,5	2,5	3,0	4,2	4,1	4,2	4,6
N-3-003	35	23	6,9	7,5	3,0	1,2	4,9	2,9	2,6	2,9	4,3	4,1	4,2	4,5
N-3-004	34	23	6,9	7,4	3,0	1,3	4,8	3,0	2,6	3,0	4,5	4,1	4,1	4,7
N-3-005	33,5	23	6,8	7,4	2,5	1,2	4,8	2,9	2,6	2,9	4,5	4,1	4,2	4,6
N-3-006	34	22	7,1	7,6	2,8	1,2	5,0	2,9	2,6	2,9	4,2	4,0	4,1	4,6
N-3-007	34	22	7,0	6,9	2,6	1,3	4,8	3,0	2,7	2,8	4,9	4,2	4,3	4,7
N-3-008	31	20,5	6,7	7,2	2,3	1,3	4,8	2,9	2,6	2,7	4,5	4,0	4,1	4,5
N-3-009	32	22	6,5	7,2	2,4	1,2	4,6	2,9	2,5	2,7	4,5	4,0	3,9	4,2
N-3-010	32	20	6	7,3	2,2	1,3	4,6	2,9	2,5	2,7	4,3	3,8	4,0	4,2
N-3-011	33	21	6,8	7,5	2,2	1,1	4,8	2,9	2,7	2,8	*	3,9	4,1	*
N-3-012	35	24	6,7	7,0	2,5	1,3	5,0	3,1	2,5	2,7	4,6	4,3	4,3	4,6
N-3-013	33	22	6,5	7,2	2,5	1,3	4,5	3,0	2,5	2,9	4,4	4,0	*	4,2
N-3-014	34	22	7,2	7,7	2,2	1,3	4,9	3,1	2,6	3,3	4,8	4,4	4,4	4,9
N-3-015	34	22	6,7	7,5	2,6	1,3	4,8	2,9	2,4	2,9	4,7	4,0	3,7	4,5
N-3-016	34	21,5	7,3	7,6	2,5	1,4	4,8	3,1	2,6	2,9	4,7	4,1	4,3	4,6
N-3-017	34,5	23,5	7,0	7,5	2,7	1,4	5,2	3,0	2,8	2,9	4,5	4,2	4,2	4,5
N-3-018	35	24	7,1	7,5	2,6	1,2	4,9	3,0	2,5	2,6	4,7	4,3	4,4	4,7
N-3-019	35	23	6,8	7,4	2,4	1,3	4,9	3,0	2,6	2,7	4,5	4,2	4,0	4,7
N-3-020	32	22	6,5	7,3	2,6	1,3	4,9	3,0	2,8	2,9	4,6	4,5	4,2	4,7
N-3-021	32	21	6,1	6,8	2,3	1,2	4,8	2,9	2,5	2,6	4,5	3,8	4,0	4,4
N-3-022	32	22	6,7	7,1	2,4	1,3	4,7	2,9	2,6	2,8	4,4	4,0	4,2	4,4
N-3-023	33,5	23	*	*	2,3	1,2	4,6	2,9	2,6	*	*	3,9	*	*
N-3-024	33,5	22	6,7	6,6	2,6	1,2	4,8	2,9	2,5	2,9	4,7	4,0	4,0	4,4
N-3-025	32	21	6,6	7,1	2,4	1,2	4,8	3,0	2,6	2,9	4,5	4,4	4,2	4,6
N-3-026	34	23	7,0	7,6	2,8	1,4	4,8	3,0	2,7	3,0	4,8	4,4	4,3	4,7
N-3-027	34	23	6,7	7,6	2,9	1,3	4,6	2,9	2,7	3,0	4,8	4,0	4,1	4,4
N-3-028	33	22	7,0	7,6	2,6	1,3	4,9	2,9	3,0	3,0	4,2	4,0	4,2	4,6

N-3-029	33	22	6,6	6,9	2,4	1,3	4,8	3,0	2,7	3,0	4,4	4,1	4,2	4,6
N-3-030	32	21	6,9	6,9	2,4	1,2	4,6	2,9	2,5	2,8	4,4	3,9	4,2	4,4
N-3-031	35	23	6,7	7,2	2,6	1,4	5,0	3,0	2,7	3,0	4,6	4,1	4,2	4,7
N-3-032	33	22	6,6	7,4	2,7	1,2	4,8	3,0	2,5	3,0	4,5	4,0	4,0	4,5
N-3-033	33	22,5	6,7	6,9	2,5	1,4	4,9	2,9	2,8	2,9	5,0	4,0	4,2	4,5
N-3-034	33,5	22	6,9	7,6	2,7	1,2	4,8	3,0	2,5	2,8	4,6	3,8	4,0	4,6
N-3-035	31	21	6,7	6,9	2,6	1,3	4,6	3,0	2,4	2,7	4,5	3,8	4,0	4,3
N-3-036	33,5	22	6,7	7,1	2,1	1,3	4,9	3,0	2,8	2,8	4,6	4,0	4,4	4,7
N-3-037	32,5	21	6,5	7,1	2,4	1,3	4,8	2,9	2,4	2,8	4,3	4,0	4,1	4,5
N-3-038	33,5	23	6,9	7,4	2,7	1,3	5,0	3,0	2,7	3,1	4,4	4,1	3,9	4,2
N-3-039	31	21	6,7	7,3	2,3	1,4	5,0	3,0	2,5	2,8	4,6	3,9	4,0	4,5
N-3-040	32	21	6,9	7,1	2,7	1,3	4,8	2,8	2,7	3,2	4,7	4,1	4,1	4,6
N-3-041	35	22	6,8	7,3	2,6	1,3	4,9	3,0	2,6	3,2	4,4	4,2	4,6	5,0
N-3-042	32,5	21	7,0	7,1	2,6	1,4	4,9	2,9	2,5	3,0	4,6	3,8	4,2	4,7
N-3-043	34	22,5	6,8	7,4	2,7	1,4	4,7	3,0	3,0	3,0	4,8	3,9	4,5	4,6
N-3-044	34	22	7,1	7,6	2,6	1,3	4,9	3,0	2,8	3,2	4,8	4,2	4,1	4,6
N-3-045	34	22	6,9	7,5	2,7	1,3	4,6	2,8	2,6	3,1	4,5	4,1	4,1	4,6
N-3-046	33	21	6,7	7,2	2,6	1,2	4,7	2,8	2,6	2,9	4,8	4,0	4,0	4,6
N-3-047	32,5	22	6,8	7,3	2,7	1,3	4,9	3,0	2,7	2,9	4,6	4,0	4,1	4,6
N-3-048	33,5	23	7,0	7,3	2,6	1,3	4,8	2,9	2,6	2,9	4,5	4,0	4,2	4,4
N-3-049	32	21	6,8	7,2	2,9	1,2	4,5	2,8	2,5	2,7	4,4	4,0	4,0	4,4
N-3-050	33	21,5	7,3	7,4	2,8	*	4,8	3,0	2,7	2,8	4,4	3,7	4,1	4,5
N-3-051	32	21	6,6	7,0	2,6	1,3	4,8	2,9	2,5	2,7	4,6	3,9	3,7	4,2
N-3-052	34	22	6,5	7,0	2,7	1,3	4,9	3,0	2,4	2,8	4,6	3,8	4,1	4,4
N-3-053	32	21,5	6,8	7,2	2,4	1,3	4,7	3,0	2,3	2,7	4,5	4,0	3,9	4,3
N-3-054	34	23	7,1	7,6	2,4	1,3	4,9	3,0	2,5	2,9	4,6	4,0	3,9	4,3
N-3-055	33	22	6,7	7,1	2,5	1,2	4,6	2,9	2,3	2,9	4,4	4,0	4,2	4,3
N-3-056	32	21	6,7	7,1	2,5	1,3	4,7	3,0	2,5	2,7	4,4	3,8	4,0	4,2

N-3-057	34	23	6,6	7,3	2,8	1,3	4,5	2,8	2,7	2,8	4,7	4,0	4,1	4,5
N-3-058	34	23	*	*	2,5	1,3	4,5	2,8	2,5	2,8	*	3,6	3,8	*
N-3-059	33	21	6,7	6,9	2,6	1,2	4,7	2,9	2,5	2,8	4,5	3,8	3,9	4,3
N-3-060	34	21	6,6	6,0	2,7	1,2	4,6	2,9	2,5	3,0	4,3	3,7	4,0	4,5
N-3-061	34	24	6,7	7,2	2,7	1,3	4,8	2,9	2,6	3,1	4,6	3,7	4,1	4,5
N-3-062	34	23	6,6	7,3	2,6	1,3	4,9	2,8	2,6	3,0	4,6	3,8	4,0	4,5
N-3-063	31,5	21	6,5	6,7	2,1	1,2	4,5	2,7	2,4	3,0	4,5	3,6	3,8	4,1
N-3-064	34,5	24	6,9	7,0	2,5	1,3	4,9	2,9	2,6	2,9	4,6	4,0	4,0	4,5
N-3-065	33	21	6,6	7,2	2,5	1,2	4,6	2,9	2,5	3,0	4,8	3,7	3,8	4,2
N-3-066	33	22	6,5	6,7	2,4	1,2	4,6	2,8	2,6	3,6	4,5	3,9	4,0	*
N-3-067	32	22	6,5	6,7	2,2	1,2	4,7	2,9	2,4	2,8	4,3	3,8	4,0	4,3
N-3-068	34	22	6,7	7,1	2,4	1,3	4,8	2,9	2,5	2,8	4,5	4,0	4,1	4,3
N-3-069	32,5	21	6,6	7,1	2,2	1,2	4,6	2,8	2,5	2,8	4,5	4,0	4,0	4,2
N-3-070	30,5	20	6,6	7,2	2,1	1,2	4,7	2,8	2,5	2,9	4,5	3,2	3,7	4,2
N-3-071	32	21	6,7	7,1	2,5	1,3	4,8	2,9	2,5	2,9	4,6	3,9	3,9	4,4
N-3-072	35,5	24	6,8	7,4	2,7	1,3	4,9	2,9	2,7	3,0	4,3	4,1	4,2	4,8
N-3-073	34	24	6,7	7,2	2,9	1,3	4,7	3,0	2,5	3,0	4,6	4,1	4,3	4,5
N-3-074	33	22	6,6	6,7	2,5	1,3	4,5	2,9	2,6	2,8	4,5	3,6	3,8	4,2
N-3-075	34	22	6,4	6,9	2,5	1,2	4,5	2,9	2,5	2,7	4,3	3,7	3,7	4,1
N-3-076	33	22,5	6,4	6,9	2,7	1,3	4,6	2,8	2,5	2,6	4,3	4,0	3,9	4,0
N-3-077	35	23	6,6	7,4	3,0	1,3	4,8	2,9	2,7	3,0	4,7	3,7	4,2	4,7
N-3-078	33	21	6,8	7,1	2,7	1,3	4,6	2,9	2,4	2,7	4,6	3,7	3,9	3,9
N-3-079	34	22	6,8	7,3	2,4	1,3	4,8	3,0	2,6	2,7	4,7	3,7	3,9	4,1
N-3-080	35	22	6,6	6,9	2,6	1,2	4,8	3,0	2,4	2,7	4,7	3,7	3,9	4,2
N-3-081	33	22	6,2	6,8	2,5	1,3	4,5	2,9	2,3	2,6	4,2	3,2	3,3	4,2
N-3-082	34	23	6,7	7,0	3,0	1,4	4,7	2,9	2,3	2,8	4,5	3,8	3,9	4,2
N-3-083	35	23	6,3	6,6	2,6	1,2	4,6	2,9	2,6	2,9	4,6	4,0	4,2	4,4
N-3-084	33	21,5	5,2	6,4	2,7	*	4,5	2,9	2,6	2,8	4,2	3,6	3,8	4,0

N-3-085	32	21	6,2	5,8	2,5	1,2	4,7	3,0	2,5	2,8	4,7	3,8	3,7	4,2
N-3-086	32,5	21	6,4	6,6	2,7	1,3	4,7	2,8	2,4	2,7	4,5	3,6	3,8	4,3
N-3-087	33	22	6,6	6,8	2,4	1,2	4,8	2,9	2,6	3,0	4,7	4,1	4,1	4,4
N-3-088	33	22,5	5,3	6,9	2,6	1,4	4,8	2,8	2,6	3,1	4,3	3,7	4,1	4,6
N-3-089	31,5	21	6,2	6,8	2,4	1,2	4,5	2,8	2,6	2,7	4,3	3,4	3,7	4,1
N-3-090	35	24	6,4	7,1	2,7	1,2	4,7	3,0	2,8	3,3	4,4	4,2	4,1	4,7
N-3-091	34,5	23	6,5	6,6	3,0	1,2	4,4	2,7	2,4	2,5	4,3	3,8	3,8	4,1
N-3-092	34	22	6,7	6,9	2,4	1,2	4,7	3,0	2,5	2,6	4,5	3,7	3,8	4,3
N-3-093	33	21	6,4	6,5	2,7	1,1	4,6	2,9	2,5	2,7	4,4	3,7	3,8	4,3
N-3-094	32	22	6,4	7,0	2,7	1,3	4,7	2,9	2,5	2,7	4,7	3,6	3,9	4,2
N-3-095	35	23	6,3	7,1	2,6	1,3	4,7	3,0	2,7	3,0	4,9	4,0	4,0	4,5
N-3-096	33,5	22	6,9	7,0	2,7	1,2	4,8	2,8	2,4	2,9	4,4	3,8	3,6	4,1
N-3-097	33,5	22	6,5	6,7	2,2	1,2	4,5	2,9	2,6	2,7	4,4	3,9	3,9	4,1
N-3-098	33	23	6,6	7,1	2,5	1,3	4,8	3,0	*	2,9	4,6	*	3,9	4,4
N-3-099	32,5	21	6,6	7,1	2,6	1,4	4,8	2,9	2,5	2,9	4,4	3,7	3,8	4,4
N-3-100	34	22,5	6,8	7,1	2,8	1,4	5,0	3,0	2,8	3,1	4,9	4,0	4,1	4,2

F3.táblázat. Az elemzések során használt víz- és léghőmérséklet adatok.

Dátum	Vízhőm. (C°)	Léghőm. (C°)
május 25.	21,9	22,4
május 27.	22,3	19,3
június 1.	23,1	24,7
június 3.	23,6	20,8
június 9.	25	20,4
június 10.	24,4	15,8
június 13.	22,6	19,9
június 14.	22,8	19,8
június 21.	22,8	19,1
június 25.	24,4	17,6
június 28.	23,3	17,8
július 24.	23,6	17,5
július 26.	22,5	15
augusztus 4.	21,5	20,7

Nyilatkozat

Alulírott **Horváth Gergely**, **Biológia MSc** szakos hallgató, kijelentem, hogy a dolgozatban foglaltak saját munkám eredményei, és csak a hivatkozott forrásokat (szakirodalom, eszközök, stb.) használtam fel.

Szeged, 2012. április 15.