

**Міністерство освіти і науки України**  
**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II**  
**Кафедра Біології та хімії**

Реєстраційний № \_\_\_\_\_

**Дипломна робота**

Дослідження фауни бабок (Odonata) в окопиці смт. Вилोक

**Торжаш Аттіла Аттілович**

Студент IV-го курсу

Спеціальність біологія

Освітній рівень: бакалавр

Тема затверджена на засіданні кафедри

Протокол № \_\_\_\_\_ / 201\_

Науковий керівник: **Коложварі Степан Васильович**  
**спец. біол., викладач**

Завідувач кафедрою Біології та хімії: **Буцко Степан Степанович**  
**к.х.н., доцент**

Робота захищена на оцінку \_\_\_\_\_, «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ року

Протокол № \_\_\_\_\_ / 201\_

**Міністерство освіти і науки України**  
**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II**  
**Кафедра Біології та хімії**

**Дипломна робота**

Дослідження фауни бабок (Odonata) в окопиці смт. Вилок

Освітній рівень: бакалавр

Виконавець: студент IV-го курсу

спеціальність біологія

Торжаш Аттіла Аттілович

Науковий керівник: **Коложварі Степан Васильович**

**спец. біол., викладач**

Рецензент: **Желіцькі Іштван Йожефович**

**спец. біол., викладач**

Берегове  
2017

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
I. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД.....	10
1.1. Формування бабок .....	10
1.2. Біологія бабок .....	10
1.3. Екологія бабок .....	14
1.4. Викид бабок .....	17
1.5. Попередні одонатологічні дослідження на Закарпатті .....	17
1.6. В області типових видів бабок.....	18
1.6.1. <i>Ischnura elegans</i> .....	18
1.6.2. <i>Sympetma fusca</i> .....	19
1.6.3. <i>Enallagma cyathigerum</i> .....	20
1.6.4. <i>Aeshna cyanea</i> .....	20
1.6.5. <i>Orthetrum cancellatum</i> .....	21
1.6.6. <i>Crocothemis erythraea</i> .....	22
1.6.7. <i>Calopteryx splendens</i> .....	23
1.6.8. <i>Sympetrum sanguineum</i> .....	23
1.6.9. <i>Pyrrosoma nymphula</i> .....	24
II. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	25
2.1. Методи від лову бабок.....	25
2.1.1. Збір дорослих особин .....	25
2.2. Способи від препарування бабок.....	26
2.2.1. Інструменти, використувані для спостереження.....	27
2.2.2. Детальна характеристика місць спостереження.....	27
III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	34
3.1. Весняні спостереження у 2015 році .....	34
3.2. Літні спостереження у 2015 році .....	35
3.3. Весняні спостереження у 2016 році .....	38
3.4. Літні спостереження у 2016 році .....	41
3.5. Весняні спостереження у 2017 році .....	46
3.6. Підсумки .....	47
ВИСНОВКИ.....	50

РЕЗЮМЕ .....	52
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	54
СПИСОК РИСУНКІВ .....	56
СПИСОК ТАБЛИЦЬ.....	57

**Ukrajna Oktatási és Tudományügyi Minisztériuma**  
**II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola**  
**Biológia és Kémia Tanszék**

Tiszaújlak környékén élő szitakötőfajok (Odonata) imágóinak faunisztikai vizsgálata

**Szakdolgozat**

**Készítette:** Torzsás Attila

IV. évfolyamos

biológia szakos hallgató

**Témavezető:** Kolozsvári István

SSc biológia, tanár

**Recenzens:** Zselicki István

SSc biológia, tanár

## TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS .....	8
I. IRODALMI ÁTTEKINTÉS .....	10
1.1. A szitakötők kialakulása .....	10
1.2. A szitakötők biológiája .....	10
1.3. A szitakötők ökológiája .....	14
1.4. A szitakötők kirepülése .....	17
1.5. Korábbi odonatológiai kutatások Kárpátalján .....	17
1.6. A területen jellemzően előforduló szitakötőfajok .....	18
1.6.1. <i>Ischnura elegans</i> .....	18
1.6.2. <i>Sympecma fusca</i> .....	19
1.6.3. <i>Enallagma cyathigerum</i> .....	20
1.6.4. <i>Aeshna cyanea</i> .....	20
1.6.5. <i>Orthetrum cancellatum</i> .....	21
1.6.6. <i>Crocothemis erythraea</i> .....	22
1.6.7. <i>Calopteryx splendens</i> .....	23
1.6.8. <i>Sympetrum sanguineum</i> .....	23
1.6.9. <i>Pyrrhosoma nymphula</i> .....	24
II. ANYAG ÉS MÓDSZER .....	25
2.1. A szitakötők elfogásának módszerei .....	25
2.1.1. Imágógyűjtés .....	25
2.2. A szitakötők preparálásának módszerei .....	26
2.2.1. A megfigyeléshez használt eszközök .....	27
2.2.2. A megfigyelési pontok részletes jellemzése .....	27
III. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK .....	34
3.1. 2015. évi tavaszi megfigyelések .....	34
3.2. 2015. évi nyári megfigyelések .....	35
3.3. 2016. évi tavaszi megfigyelések .....	38
3.4. 2016. évi nyári megfigyelések .....	41
3.5. 2017. évi tavaszi megfigyelések .....	46
3.6. Kutatásaink összesített eredménye .....	47
ÖSSZEFOGLALÁS .....	50

UKRÁN ÖSSZEFOGLALÁS.....	52
IRODALOM JEGYZÉK.....	54
ÁBRÁK JEGYZÉKE.....	56
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	57

## BEVEZETÉS

A szitakötők az utóbbi évtizedek kedvelt kutatási alanyaivá váltak. Ezeket a feltűnő, lenyűgöző rovarokat gyakorta használják, az élőhelyek állapotában bekövetkező változások kimutatására, tanulmányozzák etológiájukat, modellként használják őket populációbiológiai vizsgálatokban (NAGY, 2010). A szitakötők érzékenyen jelzik az élőhelyeiken bekövetkező strukturális átalakulásokat, illetve a vízminőség-viszonyoknak bizonyos abiotikus és biotikus okokra visszavezethető változásait. A szitakötő-fauna vizsgálatának, s ennek keretében a szitakötő imágók minőségi és mennyiségi felméréseinek eredményei kifejezetten alkalmasak az élőhelyek jellemzésére, különösen a sokféleség mértékének és változásának megítélésére, azaz a biodiverzitás feltárására és monitorozására (NAGY, 2010).

A szitakötők sokszor kis populációkat alkotnak, több fajuk erős territoriális viselkedést mutat, amelynek számos érdekes aspektusa újabb és újabb vizsgálati témát biztosít az ökológusoknak (NAGY, 2010).

Kutatásunk célja, hogy terepi gyűjtéseink, illetve megfigyeléseink által átfogó képet kapjunk a Tiszaújlak környékén élő szitakötő fauna fajösszetételéről.

A Tisza tiszaujlaki szakaszára vonatkozó szitakötő lárva és exuvium vizsgálatok már történtek korábban (KOLOZSVÁRI és ILLÁR, 2009), viszont a település környezetében előforduló imágók célirányos vizsgálata ez idáig nem történt meg. Első terepbejárásunk során öt megfigyelési területet jelöltünk ki. A területek kijelölésekor három mintavételi helyet a Tisza közvetlen környezetében a hullámtéren, egyet a folyó árterének mentett oldalán húzódó tó közelében, egyet pedig Tiszaújlak település Diós elnevezésű ligetes részén alakítottuk ki.

A 2015-ös nyári megfigyeléseink során újabb területeket jelöltünk ki. Egyet a tiszaujlaki üzemen kívüli bitumen előállító telephely betonozott medencéjénél, kettőt a tiszaujlaki holtág medrénél és kettőt pedig egy árvízi kifolyónál a Tisza tiszaujlaki szakaszán.

A 2015-ös koratavaszi és nyári illetve 2016-os és 2017-es koratavaszi megfigyelésünk során a szitakötők elfogására célunk eléréséhez az ún. területi gyűjtés módszert alkalmaztuk.

2016 nyarán az imágók egyedszámának feltérképezésére az ún. jelölés-visszafogás módszert alkalmaztuk.

A módszer optimális alkalmazásához a terepviszonyokat is figyelembe kell venni (FORRÓ, 1997). A szitakötő-imágók jellegzetes etológiai sajátosságai miatt fontos megjegyezni, hogy a felmérések csak akkor adnak hű (teljes és megbízható) képet a fajösszetételről, ha megfelelő napszakban (általában délelőtt 10 és délután 15 óra között), ill. az imágók aktivitásához

megfelelő időjárási körülmények között (napsütéses, meleg, s legfeljebb enyhén szeles időben) végezzük a gyűjtéseket és a megfigyeléseket (FORRÓ, 1997).

## I. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 1. 1. A szitakötők kialakulása

A szitakötők az ősi rovarok közé tartoznak képviselőik már a karbonban megjelentek (TÓTH, 1980). Az első fajaik mintegy 300 millió évvel ezelőtt, a földtörténet karbon korszakában jelentek meg a Földön. A maiaknál jóval nagyobb testűek voltak. Európából a legismertebb maradványuk a felső-karbonban élt *Meganeura monyi*, melynek teste 30 cm, szárnyának fesztávolsága 66 cm volt. A perm és a jura közötti időben csaknem elnyerték mai formájukat s így az elmúlt 150 millió év alatt szinte alig változtak. Fajszámuk mai ismeretek szerint mintegy 4-5 ezerre tehető (de feltevések szerint még kb. további ezer faj vár felfedezésre), s a sarkvidéki területek kivételével a szárazföldek teljes területét benépesítik (PAPP, 2005). A szitakötőknek 5500 faja ismert, melyeket 30 családba sorolják (MICHAEL, 1997). Ukrajnában közel 100 faj található (ILLÁR, 2009). A szitakötőknél – mintegy 250 millió éves evolúciójuk során – egy sajátos fejlődési, életmódbeli és magatartási stratégia alakult ki. Ennek az átváltozás egyik típusát (közvetlen vedlés átváltozás = heterometabólia) képviselő életciklusnak a főbb állomásai a következők: elő lárva kialakulása (embrionális fejlődés során) és kibújása, lárvális fejlődés a vízben, kirepülés (légi életmódú imágóvá válás) szűzrepülés és érés, párkeresés, párzás, tojásrakás (PAPP, 2005).

Testfelépítésük – igen ősi csoportról lévén szó – fő vonásaiban jól visszavezethető a rovarokra jellemző általános altípusra. Életmódjuk jellegzetességei azonban mindkét fő fejlődési alaknál (a lárvánál és az imágónál is) hűen tükröződnek mindhárom testtájék morfológiai sajátosságaiban (PAPP, 2005). A rendelkezésre álló leletek azonban azt tanúsítják, hogy az idők folyamán a fajgazdagságuk fokozódott, testméretük viszont ezzel párhuzamosan csökkent. Az eddigi maradványok alapján, 13 nemhez tartozó mintegy 100 összitakötő fajt tartanak nyilván a jura időszakból (TÓTH, 1999).

### 1. 2. A szitakötők biológiája

A szitakötők különleges testfelépítésű rovarok, színpompás karcsú testűek, négy, csaknem egyenlő sűrű, hálózatos erezetű szárnyuk, életmódjuk miatt a legjobban ismert rovarcsoportok egyike (KRISKA, 2008). Testük élesen elkülönül fejre, torra és potrohra. A fej (caput) aránylag nagy, mozgékony és harántos, lényegesen szélesebb, mint amilyen hosszú (Zygoptera), vagy legfeljebb olyan széles, mint amilyen hosszú (Anisoptera) (STEINMANN, 1984). Legnagyobb részét a páros és erősen oldalsó helyzetű összetett szem (oculus) foglalja el. A fej két oldalán

lévő összetett szemet általában több ezer szemecske (ommatidium) alkotja. A szemek a fejtető felszínén egymástól távol állhatnak, vagy a fejtetőn hosszabb vagy rövidebb szakaszon összeérhetnek (DELI et al. 2015). Az összetett szemek mögött, illetve között van a fejtető (vertex), amelyen harántos, kiemelkedő fejtetőléc (crista verticalis) lehet (ÚJHELYI, 1957). A fej hátsó részén a szemek mögött helyezkedik el a nyakszirt (occiput), amelyek felső, felülről jól látható része a nyakszirték (cuncus). A páros csáp (antenna) rövid, jelentéktelen néhány vékony hengeres ízből áll. A csáptőíz (scapus) aránylag jól fejlett, s ezt egy egyszerű csápcsuklóíz (pedicellus) követi. Ez utóbbit, valamint az után következőket együttesen csápostornak (flagellum) nevezzük. A fejtető előtt fekvő homlok (frons) a szitakötőknél jól fejlett, gyakran duzzadt, harántos, felszínét egyes fajokon jellegzetes T alakú, sötét folt díszíti. A homlok alatt harántosan fekvő fejpajzs (clypeus) többnyire jól látható utófejpajzsra (postclypeus) és előfejpajzsra (anteclypeus) tagolt. A fejpajzs alatt figyelhető meg a rágó szájszerv (instrumenta cibaria rodentia), amely a ragadozó életmódot folytató szitakötők esetében is a szilárd, rendszerint rovarokból álló táplálék megragadására, száj előtti rögzítésre és feldarabolásra szolgál (KOHAUT, 1896). A száj (os) külső szájszervi részei egyszerűek. A páratlan felsőajak (labrum) lemezes, széles és lapos, nyugalomban elfedi a páros rágót (mandibula) és állkapcsot (maxilla) (PAPP, 1997). A szájszerv alsó része az alsó ajak (labium), amely egyes esetekben a határozáshoz is felhasználható bélyegeket hordoz (STEINMANN, 1984).

A tor (thorax) a különleges lebegő repülési módhoz alkalmazkodott s jellegzetesen, kb. 45 fokos szögben megdőntött. Az előtor (prothorax) a további torszakaszoktól lefüződött, felülről alig látható, mert besüllyedt az összetett szemek mögött beöblösödő üres nyakszirtbe (ÚJHELYI, 1957). Jó részét az előhát (pronotum) borítja: alsó-oldalsó felszínén ered a páros elülső láb (pos anterior). A páros torláb (pos) tagoltsága a szitakötőknél egyszerű. Maga a láb csupán kapaszkodásra, kisebb mértékben a zsákmány megragadására, de járásra alig alkalmas (STEINMANN, 1984).

A csípő (coxa) jól fejlett, kissé duzzadt, a tompor (trochanter) előtomporra (subtrochanter) és utótomporra (posttrochanter) tagolt. A comb (femur) valamint a lábszár (tibia) jól fejlett, meggyűlt és hengeres, kivéve a Platychnemididae, család fajait, amelyek lábszára hát-hasi irányban lapos levélszerű oldalsó szegélyén erős, tüskeszerű szőrök vannak (KOHAUT, 1896). A lábfej (tarsus) 3-ízű, végén páros, rendszerint hosszú ujszerű karom (ungus) van. A közép- (mezo-) és utótor (metathorax) összeforrt, jellegzetes és hatalmas szárnyak ferde látható középtor oldalvarrat (sutura mesopleuralis) a középtori oldalmetszet (meso pleuron) 2 csaknem függőleges részre osztja, amelyek közül az elülső középtori felső mell-lemez (episternum

mesothorocale). Az utótor oldal (metaplenron) megosztása megegyezik a középtoréval, nevezéke is azonos vele, de a részeket természetesen utókori, illetve metatheraealis jelzőkkel kell ellátni. A középső és hátsó láb (pos posterior) enzimek tagolódása megegyezik az elülső lábnál részletezettek (PAPP, 1997).

A közép- és utótor háti részének oldalsó szegélyén páros, nagy fesztávolságú, rendszerint üvegszerűen átlátszó, merev szárnyak vannak. A szitakötők gazdag szárnyerezeete különféle hosszanti és haránt erekből alakul ki (ÚJHELYI, 1957). A szitakötők harmadik testtája a potroh (abdomen) szokatlanul megnyúlt, karcsú, 10 szelvényből áll. A potroh felépítését a szitakötők különleges ivari kétalakúsága erősen befolyásolja. A hím ivarkészüléke (armatura genitalis) ugyanis nem a potroh végében, hanem a potroh második szelvényében helyezkedik el. A nőstényé, mint a rovaroké általában a kilencedik szelvényben van. A potrohszelvények hátlemezei hengeresek, alul felmetszettek (STEINMANN, 1984). Elsősorban az Anisoptera fajok közt gyakori, hogy a hátlemez oldalán párkányszerű oldalsó potrohgerinc (crista abdominalis lateralis) és hátán középső, hosszanti irányban hátrafutó háti potrohgerinc (crista abdominalis dorsalis) van, amelyektől a szelvény háztetőszerűvé válik (PAPP, 1997). A potroh végén, hímeken felső és alsó potrohfüggelék (appendicula analis dorsalis és ventralis), a nőstényeken rendszeren csak felső potrohfüggelék van (ÚJHELYI, 1957).

A hím külső ivarkészüléke (pars genitalis) a második potrohszelvénybe ágyazott párzó szervből (phallus vagy penis), valamint a második hátlemez (tergum secundum) alsó szelvényéből módosult, rendszerint páros függelékekből, többnyire erősen kitinizált részekből áll (ÚJHELYI, 1957). A hengerpalástszerű második hátlemez, elsősorban az Anisopterákon, fűlszerűen lefüződik, és oldalról nézve jól látható lebenyt, ún. ivarlebenyt (lobus genitalis) vagy ún. párzófület alkot. A párzó szerv tagolt, tövi részét a párzószervtő (phallobasis) alkotja, amely a szitakötőkön párzószervtokként (vesicula), működik, s belőle egy tágulékony hártya révén maga a párzó szerv ölthető ki. Ezt követi a makk (glans), melynek elülső része az előtag (prophallus), amelyen az Anisopteráknál elkeskenyedő ivarnyelv (ligula) lehet (STEINMANN, 1984). A párzás aktusának során a párzó szervek összekapcsolódását és rögzítését a hátulsó (hamulus posterior) és elülső ivarhorog (humulus anterior) végzi (PAPP, 1997).

A nőstény külső ivarkészüléke a potroh végén helyezkedik el a hasi oldalon. Rendszerint a nyolc és kilences haslemezből módosult különféle ivarléctől (gonapophysis), úgyszint oldalsó (gonapophysis lateralis) és középső ivarlécből (gonapophysis medialis), valamint járulékos ivarrészekből áll. Az ivarszervek rögzítik a tojócsövet (ovipositor vagy terebra), s hordozzák a

farcsutát (stylus). Az ivarszervet védő és takaró ivarlemez (lamina genitalis) a tizedik hátlemez része (STEINMANN, 1984).

A szitakötők ivarérett alakjai jól repülő, szárazföldi rovarok. Az egyenlőtlen szárnyúaknak nevezett Zygopterák aránylag gyengerepülők, s így ezek a tenyésző helyük, a víz közeléből nem távoznak el messzire (kivéve a *Sympecma fusca* nevű fajt, amely áttelelő, s peterakása után az egyenlőtlen szárnyúakhoz vagy Anisopterákhoz hasonlóan kóbor életmódot folytat). A nagytermetű fajok hímjei, gyakran nőstényei is olykor több 100 kilométer távolságra is elkalandozhatnak. Elterjedésükben a szél is segíti őket. Valamennyien ragadozók, táplálkozásuk elsősorban kisebb-nagyobb repülő rovarokból kerül ki. Kitűnő szemekkel és kiváló repülési technikájukkal gyorsan és eredményesen vadásznak. Kisebb zsákmányukat a levegőben, repülés közben is elfogyaszthatják, a nagyobb zsákmánnyal azonban füvekre, ágakra telepsznek (STEINMANN, 1984).

Ivaréretten színezetük kialakulása után párt keresnek. Legtöbbször a levegőben, repülés közben választják ki egymást, s jó részük a levegőben is párosodik. A hímek különleges helyzetű, potrohtövi ivarszervük miatt ún. gyűrűkopulában párosodnak. A hím páros potrohfüggelékével megragadja a nőstény nyakszirtjét, nyakát, s e képen együttrepülve hosszú utakat is megtesznek. Az összekapcsolt aktusnak a nőstény hajlandósága új fordulatot ad. Meggömbíti potrohát, s azt a hím potrohtövéhez közelíti. Ebben a hím segíti, lábával megragadja a nőstény potrohát, s ivarszerveik illeszkedését pontosítja, majd párzó készülékének ivarkapóival ragadja meg a nőstény potroh végét, s azt párzó szervéhez illeszti. Ebben a különleges alakzatban is képesek repülni, s gyakran csak a megtermékenyítés után pihennek meg. Legtöbbször a párzás után sem válnak szét teljesen. A nőstény potroha kiszabadul, de a hím nyakszirtjénél fogva továbbra is szorosan tartja a nőstényt, s így tulajdonképpen az elő aktus áll elő újból. A hím így elkíséri a nőstényt a petezéshez, a nőstényt pedig kétségkívül segíti potrohának víz alá merítésében, miután z repülve megtartja. A nőstény petéit lehelyezheti úgy is, hogy potrohát időnként vízbe meríti, s a víz felett repülve, vizet szántva ejti petéit a szabad vízbe. A legtöbb faj azonban a növények víz alatti szárának, levelének szöveteibe rakja petéit, sokszor a nőstény ehhez a művelethez maga is víz alá merül. A szabad vízbe került peték hamarosan lesüllyednek az aljzatra, ahol az iszapba merülnek. A fajok jó része a vízínövényekkel gazdagon benőtt állóvizeket, a lassú folyású vízárkokat, a patakokat kedvelik. Hazánkban csak kevés faj él nagyobb folyókban (STEINMANN, 1984).

A szitakötők rendszerezése lényegben még ma is befejezetlen. Elsősorban a magasabb rendszertani csoportok, családok, öregcsaládok stb. sorrendjét alakítják ki más és más

szempontok alapján a különböző szerzők. Tulajdonképpen a szitakötők származási és rokonsági sorának megállapításakor néhány alaktani bélyeget értékelnek különféleképpen. Mintegy 4000 szitakötő faj él a Földön, jó részük a tropikus, egyenlítő menti területeken. Európában mintegy 120 fajt, illetve alfajt sikerült kimutatni, amelyek közül hazánkban 90 faj, illetve alfaj él vagy várható (ÚJHELYI, 1957).

### 1. 3. A szitakötők ökológiája

Az egykor a vizeket benépesítő ősi szitakötők a földtörténet során kihaltak. A földön jelenleg élő taxonok számát 5-6 ezerre becsülik. Közülük sok - főleg a trópusi őserdőkben - még a jövőben vár felfedezésre. A kifejlett szitakötők szárazföldi rovarok (TÓTH, 1999).

A szitakötők nagytermetű, hosszú, karcsú testű, ragadozó rovarok. Aránylag kicsi fejükön hatalmas összetett szemek, rövid csápok és rágó szájszerv található (MICHAEL, 1997). A szitakötők két csoportba, az egyenesszárnyúak (Zygoptera) és az egyenlőtlen szárnyúak (Anisoptera) alrendjébe tartoznak (TÓTH, 1999).

Zygoptera – egyenlőtlen szárnyúak vagy kis szitakötők az imágók két szárnyára egyforma, nyugalomban a potroh fölé helyezik (DUDICH és LOKSA, 2006). A lárvák karcsúak, három levél alakú potrohvégi függelékük van (BÄHRMANN, 2000). Fejük széles, szemeik távol ülők, két pár szárnyuk szinte azonos alakú és nagyságú, keskeny alappal kapcsolódik a torhoz, nyugalomban hátuk felett összecsukva tartják (MICHAEL, 1997).

Anisoptera – egyenlőtlen szárnyúak vagy nagy szitakötők hátulsó szárnyuk tömezői részre kiszélesedett, így elülső és hátulsó szárnypáruk különböző alakúvá vált. Szárnyaikat nyugalomban oldalirányba kiterpesztve tartják (BÄHRMANN, 2000). Lárvaik zömökebbek, potrohvégükön öt részből álló, tőr alakú, ún. anális piramis található (DUDICH és LOKSA, 2006). Az egyenlőtlen szárnyú szitakötők kerekded fején szinte összeérnek a szemek, két pár szárnyuk eltérő alakú és nagyságú, széles alappal kapcsolódik a torhoz, a hátsók szélesebbek, nyugalomban vízszintesen állnak (MICHAEL, 1997).

A szitakötők (Odonata) rendjébe tartozó állatok szárnyi részben (Anisoptera) vagy teljesen (Zygoptera) egyenlők. A szitakötők közül a Zygopterák szárnyaikat nyugalomban összezárva, az Anisopterák tetőszerűen széthajtva tartják. A szitakötő lárvák potroha karcsú, hengeres és nagyfelületű, levél alakú trachea kopoltyúik vannak (Zygoptera) vagy lapos, széles és trachea kopoltyú nélküliek (Anisoptera) (MÓCZÁR, 1962).

A szitakötők vizek környékén élnek, a párosodás és peterakás után azonban a víztől távolabbra is elkalandoznak. Egyetlen fajuk (*Sympecma fusca*) telet át csak imágó alakban,

amelyet erdőkben, bokros területeken gyakran még télen is a hó felett lehet látni. Lárvakorban iszapon és vízinnövényeken élnek, a kifejlődés után a peterakásig általában víz közelében, nagyobb csapatokban keringenek, később szétszóródnak, azonban kisebb mennyiségben késő őszig megtalálhatók. Mind a lárva, mind az imágó ragadozó (MÓCZÁR, 1962).

A Zygoptera alrendbe tartozó egyenlőszárnyúak, más nevükön kisszítakötők, többnyire gyenge repülők, tenyészőhelyüktől általában nem távolodnak el messzire. Két pár szárnyuk majdnem egyforma alakú és nagyságú (GERE, 1977). Az Anisoptera alrendbe tartozó egyenlőtlen szárnyú nagyszítakötők általában kiváló repülők, kifejlődési helyüktől gyakran igen nagy távolságokra elkóborolnak. A vízben fejlődő lárva maguk is ragadozó, minden, náluk kisebb zsákmányállatot megtámadnak, legyen az másik rovarlárva, békaporonty vagy halivadék (TÓTH, 1999). A szítakötők imágói rendszerint élő rovarokkal táplálkoznak. Zsákmányukat általában a levegőben ragadják meg, a kisebbeket már repülés közben elfogyasztják, a nagyobbakkal alkalmas helyre letelepsznek (KOHAUT, 1896). A kifejlett szítakötőkkel ellentétben, lárvaik szinte kivétel nélkül vízben élnek (CORBET, 1962).

A szítakötők életük során sajátos ún. tökéletlen átalakuláson (hemimetabólia) mennek keresztül (TÓTH, 2005). A nőstények által lerakott tojásokból az embrionális fejlődés során előlárva képződik, az abból kibújó lárva fajoktól függően, akár több évig él. Az érett lárva elhagyja addigi életterét (CORBET, 1962). Leggyakrabban a vízből kiálló növényen (néha a talajon vagy köveken) rövidebb-hosszabb nyugalmi állapot után a lárva bőre felreped, és a nyíláson kibújik az imágó. A frissen kibújó szítakötő bőre még puha, hosszabb időre van szükség ahhoz, hogy megszilárduljon. Ugyancsak fokozatosan alakulnak ki a szárnyai is. Ha ez a folyamat lezajlik, következik a szűzrepülés és érés, majd a párkeresés, a párzás és a tojásrakás (KOHAUT, 1896).

A szítakötő lárva egy-egy élőhelyen való előfordulását elsősorban biotikus tényezők szabják meg. Közéjük tartozik a tenyészővíz növényzetének és a rendelkezésre álló táplálékforrásnak a minőségi és mennyiségi összetétele, más ragadozó szervezetek (elsősorban halak) jelenléte stb. (CORBET, 1962). Az abiotikus tényezők közül meghatározók lehetnek pl. a víz hőmérséklete, kémiai összetétele, a sótartalma, az áramlási viszonyok, az aljzat minősége, szemcsemérete. A kifejlett szítakötők életére és aktivitására elsősorban az időjárási tényezők vannak hatással (KOHAUT, 1896). Külön kell szólni a szítakötők életét negatív, esetenként pozitív módon befolyásoló emberi tevékenység jelentőségéről. A szítakötők különösen az élőhelyek sokszínűségének csökkenésére reagálnak érzékenyen.

A sokszínűséget kedvezőtlenül befolyásolják a különböző műszaki beavatkozások, pl. mederkotrás, mederrendezés, partvédelem, növényállomány gyérítés, intenzív halasítás, a szerves anyag tartalom jelentős növekedésével járó vízszennyezés, ami az oxigéntartalom csökkenéséhez is vezethet. Nem hallgathatjuk el, hogy az ember főleg az utóbbi egy-két évtizedben számos, a szitakötők szaporodása szempontjából is kedvező feltételeket teremtő vizes élőhelyet hozott létre. Itt nem csupán az erdészet által esetenként vaditató céljából létesített kisebb-nagyobb tározókra, vagy az ugyancsak szaporodó mesterséges horgászvizekre gondolunk. A jólét növekedésének egyik velejárójaként, a magánemberek által saját telkükön épített, és az esetek nagyobb részében szépen gondozott kistavak is örvendetesen gyarapodnak. Ha állandó vízutánpótlásuk biztosított, télen nem eresztik le a vizüket és betelepítik mocsári növényekkel, eléggé mozaikosak, akkor néhány év alatt szépen elszaporodnak bennük a szitakötők is. Számos jó példát lehetne említeni, mind a Bakonyból, mind a Balaton-medence területéről.

A szitakötők fontos szerepet töltenek be az anyagforgalomban (KOHAUT, 1896). A lárvák és az imágók egyaránt ragadozók (CORBET, 1962). A kifejlett szitakötők különösen hasznosak az ember számára káros rovarok (csípőszúnyogok, legyek, bögölyök, molylepkék, levéltetvek stb.) pusztításában. Kétségtelen, hogy lárváik esetenként károkat okozhatnak halastavakban és horgászvizekben, főleg a halvidék pusztulásával (KOHAUT, 1896). A szitakötők általában jól jelzik a tenyészőhelyek minőségében bekövetkező változásokat. Ezért a természet- és környezetvédelemben kitűnően használhatók állapotfelmérésekre, élőhelyek minősítésére. Ehhez hozzájárul az is, hogy az emberek többsége számára is jól ismert, látványos állatok. Viszonylag kevés fajuk van, ezek nagy részét a kutató már terepi megfigyeléssel azonosíthatja, nem kell feltétlenül begyűjteni őket (KOHAUT, 1896).

Általában füveken, leveleken, nádon üldögélnek, ha fel is repülnek, könnyen utolérhetjük és hálókba keríthetjük őket. Vizes árkok sekély szegélyén, könnyen melegedő tavak, állóvizek partján nagy számban gyűjthetők. A víz tükre felett keringő, vízi növényeken üldögélő szitakötőket a nádasok víz felőli, szegélyén csónakokból gyűjthetjük, legkönnyebben. A nagytermetű Anisoptera alrend tagjait, nehezebb elcsípni, mert kiváló repülők és rendkívül óvatosak. A párzó vagy peterakó állatokat azonban egy-egy gyors mozdulattal – jól kiválasztott pillanatban – könnyen hálókba keríthetjük. Egy – másik fajuk sajátos szokásait ismerve, egy alkalommal több példányt is gyűjthetünk. Pl. *Anax imperator* nevű szitakötő, általában vizes árkok, vízpartok felett nyílegyenes vonalban repül oda-vissza.

Jó helyezkedéssel és türelemmel, valamint kellő pillanatban végzett gyors mozdulattal, különösen, ha az előttük elrepülő állat után rántjuk a hálónkat, elfoghatjuk őket. Ellenkező esetben, hálónkat észrevehetik és kikerülnek, majd többnyire a környékről is eltávoznak (MÓCZÁR, 1962).

#### **1.4. A szitakötők kirepülése**

A mérsékelt övi szitakötők lárvális fejlődésük és kirepülési mintázatuk alapján két csoportba, a tavaszi és a nyári típusú fajok csoportjába sorolhatók. A tavaszi fajok szorosan szinkronizáltak és rendszerint rövid idő alatt kirepülnek (FARKAS, 2013).

Szemben a tavaszi típusú fajokkal, a nyári típusú fajoknál a lárvák többsége korábbi stádiumban tölti a telet, így fejlődésük kevésbé szinkronizáltak és tavasszal a kirepülést megelőzően még legalább egy vagy több vedlésen kell keresztülmenniük. Ennek következtében kirepülésük a tavaszi fajoknál rendszerint később kezdődik, csekély mértékű szinkronizációt mutat és hosszabb ideig tart. Tipikus nyári típusú faj például az *Aeshna cyanea*, amelynél a populáció 50%-a meglehetősen hosszú idő, mintegy 25 nap alatt repült ki (FARKAS, 2013).

A nyári vagy tavaszi típusú kirepülést leginkább meghatározó tényező a fotoperiódus és a vízhőmérséklet. Emellett azonban a kirepülés mintázatát egyéb lokális tényezők is befolyásolhatják, így ugyanannál a fajnál különbségek lehetnek vizsgálati évek vagy élőhelyek között (FARKAS, 2013).

A kétféle típusú kirepülés ebben az esetben az évről-évre változó vízhőmérséklettel magyarázható. A kirepülést megelőző év magasabb tavaszi és nyári vízhőmérséklete a lárvák gyorsabb fejlődése révén már önmagában szinkronizálhatta a kirepülést, amit tovább fokozhatott a kirepülési évében jelentkező alacsonyabb téli és tavaszi vízhőmérséklet (FARKAS, 2013).

A kirepülés aktuális kezdete egy adott évben az addig eltelt időszak vízhőmérsékleti viszonyaival van összefüggésben. Egyrészt létezik egy, fajonként különböző hőmérsékleti küszöb, amely alatt a kirepülés mindenképp későbbre halasztódik. Másrészt a kirepülés nem automatikusan egy hőmérsékleti küszöbnél kezdődik, hanem ehhez egy fajra jellemző hőösszeg elérése szükséges. A kirepülés időzítése különbözhet a hímek és nőstények között is egy fajon belül (FARKAS, 2013).

#### **1.5. Korábbi odonológiai kutatások Kárpátalján**

Tiszaújlak területén korábban már végeztek ilyesfajta odonológiai lárva és exuvium kutatást. Ezt a kutatást Kolozsvári István és Illár Lénárd a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar

Főiskola pedagógusai végezték. Kutatásuk célja az volt, hogy felmérjék, hogy milyen fajok találhatóak a Tisza tiszaujlaki szakaszán. Kutatásuk során kiderült, hogy homokos iszapos szakaszokon egyértelműen a Zygoptera alrend van jelen legnagyobb mértékben. A Zygopterák közül a *Platynemis pennipes* és *Agrion splendens* (*Calopteryx splendens*) volt magas egyedszámmal.

Anisopterák közül a *Gomphus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia* és *Onychogomphus orcipatus*

Megfigyeléseik során a főfolyó vízterét vizsgálták, de hangsúlyt fektettek, a területen húzódó holtág élőlényeinek vizsgálatára is. 13 mintavételezési helyet jelöltek ki (KOLOZSVÁRI és ILLÁR, 2009).

Kárpátaljára vonatkozóan kutatások történtek Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszon. A kutatás célja az volt, hogy lárva és exuvium gyűjtések adatai alapján feltérképezzék a szitakötő állományt. A mintavételezés Tiszaújlak, Tiszaújhely, Tiszabökény, Nagyszőlős és Huszt területére terjedt ki. A lárva és exuvium adatok alapján összesen 8 szitakötő fajt fedeztek fel: *Gomphus vulgatissimus*, *Gomphus flavipes*, *Onychogomphus forcipatus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Somatochlora metallica*, *Calopteryx splendens*, *Platynemis pennipes* és *Sympecma fusca* (KOLOZSVÁRI et al. 2015, a).

Továbbá imágó kutatások történtek a Tisza-folyó Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszán. A mintavételezést 13 fő csatorna helyszínén, 30 méter hosszú szakaszon végezték Tiszaújlak, Tiszaújhely, Tiszabökény, Nagyszőlős és Huszt területén. A kutatás célja az volt, hogy áttekintést nyújtsanak Tiszaújlak és Huszt szitakötő faunájáról. Az exuvium adatok alapján összesen 6 szitakötő fajt azonosítottak, *Gomphus vulgatissimus*, *Gomphus flavipes*, *Onychogomphus forcipatus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Calopteryx splendens*, *Platynemis pennipes* (KOLOZSVÁRI et al. 2015, b).

## **1.6. A területen jellemzően előforduló szitakötő fajok**

### **1.6.1. *Ischnura elegans***

Fejükön az összetett szemek aránylag nagyok, fejük ez által kevésbé szélesnek tűnik; a szemek mögött a hímeken rendszerint kerek, a nőstényeken körte alakú foltpár figyelhető meg. A szemek mögött a fej világos. A hímekre a kék, a nőstényekre pedig a sárgás, olykor barnás, sárgásbarna alapszín a jellemző. Testük, elsősorban a potrohuk és kisebb mértékben a toruk fémes csillogású vagy zsírfényű. Hímjeik alsó potrohfüggelékei hosszabbak, mint a felsők. Nőstényeik oldalsó ivarszervei aránylag rövidek, de elérnek a 10. szelvény közepéig vagy hátulsó szegélyig (STEINMANN, 1984).

Élőhelye: egyike a leggyakoribb és legigénytelenebb fajoknak; majdnem mindenféle vizes élőhely környékén megtaláljuk (MICHAEL, 1997).



1. ábra. *Ischnura elegans* (hím).

### 1.6.2. *Sympecma fusca*

A család hazánkban élő másik nemétől testük barna, illetve sárgásbarna, fénytelen színeivel különülnek el. Elülső szárnyaik csúcsán kissé kihegyesedő, az r3 és r4 közt 1-1 betét ér van. Szárnyjegyeik feltűnőek, sárgásvörösek, a szárnycsúcshoz az elülső szárnyon közelebb vannak, mint a hátsó szárnyon. Szárnyaik nyugalomban a test felett egymáshoz simulnak. Fejüket általában harántsávos mintázat díszíti. Toruk háti felszínén a sárgásbarna és kakaóbarna színek uralkodnak, a sávok szélessége a fajok elkülönüléséhez jól felhasználható. A potroh hátlemezi mintázottak vagy halványan foltozottak. Hímjeik ivarszervében az elülső ivarhorog széles, a belső ág pedig vékonyan kihúzott, maggörbült. A hátsó ivarhorog alig látható, az előtag melletti sűrű szőrzetben alig látható.

Európában a nem 3 faja él, bár régebbi irodalmi források a tor és potroh mintázata alapján több vagy kevesebb taxont említenek, ezektől később kiderült, hogy helyenként változtak (STEINMANN, 1984).



2. ábra. *Sympecma fusca* (hím és nőstény).

### 1.6.3. *Enallagma cyathigerum*

Kék és fekete, illetve sárgáskék és fekete mintázatú szitakötők. Fejükön az összetett szemek között nagy, világos foltpár van, a pontszemek mögött és előtt pedig kisebb foltok is lehetnek. Az előhát fekete mintázata jellegzetes. A középső fekete sáv keskenyebb, mint a mellette kétoldalt húzódó világos sávok. Szárnyaik erezete a családra jellemző, a genetikus eltérést nem mutat; elülső szárnyjegye nagyjából olyan hosszú, mint a hátulsó. A hím szárnyjegye fekete, a nőstényé halványsárga. A hím potrohhátát kevesebb, a nőstényekét kiterjedtebb fekete színezet díszíti. A hímek külső ivarszervében az elülső ivarhorog széles, levélszerű, lemezes, mellette a külső ág nem alakul ki, a belső ág pedig fogszerű. Előtagja fekete, jól látható, feltűnő, mert fényes. A nőstények 3. szelvényből eredő ivarlécek megnyúltak, tojócsővé jól fejlett (STEINMANN, 1984).

A hím potrohát jellegzetes fekete mintázat díszíti, a 8-9 hátlemezek egyszínű kékek, majd a 10. szelvény csaknem teljesen fekete. A nőstény potrohmintázata teljesen más. A hím feje jórészt fekete, pontszemei mellett két apró foltocska van, amely a nőstényen hiányzik. A fejtető foltpárja mindkét ivar esetében körteszerű. A hím alsó potrohfüggeléke jóval hosszabb, mint a felső. A nőstény oldalsó ivarlécei és a tojócsöve megnyúlt (STEINMANN, 1984).



3. ábra. *Enallagma cyathigerum*.

### 1.6.4. *Aeshna cyanea*

Fajaik nagytermetűek, kitűnő és kitartó repülőek. Fejük és összetett szemeik nagyok, nem olyan harántosak, mint a Zygopteráké azonban azokéhoz hasonlóan mozgékonyak. Szemeik a fej jó részét elfedik és a fejtetőn hosszabb-rövidebb szakaszon érintkeznek egymással. Az összetett szemek mögött közepesen lévő fejtetői háromszög vagy nyakszirt mérete és a szemek találkozásának aránya fontos határozóbélyeg. Homlokuk erősen kiugró, felszínén jellegzetes T alakú fekete folt lehet. Toruk széles, felszínét olykor rendkívül sűrű, bolyhos szőrzet borítja.

Szárnyaik jól fejlettek, sejtjeik többnyire víztiszták, üvegszerűen átlátszók. A hímek hátulsó szárnyán a szárnyhártya utáni szárnytömezőben, ún. anális háromszögben a sejtek száma fontos bélyeg. A hímek potrohának a végén felső és alsó potrohfüggelék vannak, a felső páros, az alsó pedig összeforrt, páratlan. A nőstényeknek csak felső potrohfüggelékei vannak (STEINMANN, 1984).

Élőhelye: az egyik leggyakoribb, és legnagyobb tűrőképességű, nagytermetű fajok közé tartozik, emiatt sokféle előfordul, sokszor messze elkóborol vízi élőhelyétől. Leggyakrabban június és augusztus között kerül szemünk elé. Mindenféle állóvíz alkalmas lárvái kifejlődéséhez (MICHAEL, 1997).

Előfordulás: Világszerte elterjedtek. Állóvizekben és mocsarakban szaporodnak, utak és sövények mentén gyakran láthatók, megjelennek városokban is (GEORGE, 2000).



4. ábra. *Aeshna cyanea*.

#### **1.6.5. *Orthetrum cancellatum***

Közepes termetű, szélespotrohú szitakötők. Fejük nagy, széles homlokuk jól fejlett, széles: összetett szemek nagyok, a fejtetőn egy pontban érintkeznek. A nyakszírt szemek mögötti szakasza kissé kihúzott lehet vagy lapos. Szárnyaik jól fejlettek, üvegszerűen átlátszók vagy halványan színezettek. Szárnyjegyeik hosszúak, sárgák, barnák vagy feketék. Az elülső szárny szárnyháromszögében rendszeren 1 harántér van, amely a mezőt 2 sejtre osztja, a háromszög hegyesszöge a hátulsó szegélyér felé fordult. Az elülső szárnycsomó közelében eredő ér a szárnyjegy alatt jellegzetes hullámvonalban fut a hátulsó szegélyérhez. A hímek ivarszerve olyan, mint a család többi fajain, általában oldalról tanulmányozható jól. A 2. szelvény belső ivarlebenye jól fejlett, általában szélesebb, mint amilyen hosszú az ivarszerv ún. elülső lemezre lebenyszerű, a párzószervert előlről védi. A hímek felső potrohfüggelékei aránylag rövidek, az alsók összeforrtak, többnyire háromszögletűek, meggöbültek. A nőstények tojócsöve lemezes,

hátsó szegélyen kisebb vagy nagyobb kivágás látható. A potrohát rendszerint kékes hamvasság borítja, a nőstényre a sárga és barna szín jellemző (STEINMANN, 1984).



5. ábra. *Orthetrum cancellatum*.

#### 1.6.6. *Crocothemis erythraea*

Közepes méretű, túlnyomórészt vörös színű, egyenlőtlen szárnyú szitakötők. Fejük csaknem kerek, felülről nézve homlokuk az összetett szemek oldalsó vonalával körívet ír le. Pontszemdudoruk magas, csúcsa kétfogú. Csápjaik rendkívül kicsinyek, közvetlenül az oldalsó pontszemek mellett erednek. Szárnyaik üvegszerűen átlátszóak, erezetük vörhenyes szárnyjegyeik narancssárgák vagy narancspirosak. Mindkét ivar hátsó szárnyának tömezőjén nagyméretű, jól látható folt van, a hímé narancssárga, a nőstényé sárga, de egyiké sem éri el a szárnyháromszöget. Az elülső szárny szegélymezőjében a szárnytő és szárnycsomó közt 9-10 szegélyharántér van. Hímjeik többnyire pirosak, a nőstények sárgák vagy sárgásbarnák. A hímek ivarszerve jellegzetes, a 2. szelvényből lefüződött belső ivarlebeny jól fejlett, a hátsó ivarhorog fogszerű, a hím felső potrohfüggeléke páros, az alsók összeforrtak, meggörbültek. A nőstények lemezes tojócsöve hajlott, hátsó szegélye nem kimetszett (STEINMANN, 1984).



6. ábra. *Crocothemis erythraea*.

### 1.6.7. *Calopteryx splendens*

A náluk élő fajok közepes nagyságúak, fémfényűek, a hímek szárnyán a szárnyhártya egy része, a nőstényeken pedig a szárnyerek színesek. A szárnyak nyél nélküliek, sok apró sejtre osztottak, nyugalomban a test fölött egymáshoz simulnak. Sok antecubidális erük van, a szárny négyszög és a valódi szárnyjegy hiányzik. A lárvák két szélső trachea-kopolytúja háromélű. Patakokban fejlődnek (ÚJHELYI, 1957).

A test fémfényű zöld vagy kék. A szárnyak szélesek, sűrűn ereztettek, színesek. Mind két szárnyon a haránterek és sejtek száma tág határok között mozog (KIS, 2013). A hím szárnya a tövét és csúcsát kivéve fémfényű sötétkék vagy zöldesbarna, a nőstényé egyforma barna. A hím teste fémes zöldeskék, a nőstényé barnás zöld 46 mm. A hím szárnyának középső részén a szárnycsomótól a szárnyjegy helyéig terjedő fémfényű sötétkék vagy sötétzöld sáv van. A nőstény szárnya a fémfényű zöld szárnyerektől zöld színű. A hím teste fémes kék, a nőstényé zöld, 45-48 mm (ÚJHELYI, 1957).

Élőhelye: a sávos szitakötő egész Közép-Európában elterjedt faj. Kedveli a napsütötte partokat, a lassan folyó, homokos aljzatú patakok és folyók környékét. A vízszennyezés, a parkok kiegyenesítése, gátak építése miatt a faj ma már visszaszorulóban van, és veszélyeztetettnak számít (MICHAEL, 1997).



7. ábra. *Calopteryx splendens* (hím és nőstény).

### 1.6.8. *Sympetrum sanguineum*

Közepes vagy kisebb termetű, egyenlőtlen szárnyú szitakötők. Külalakjuk, illetve külső alaktani bélyegeik rendkívül hasonlítanak az *Orthetrum*- és *Crocothemis*-fajokra, amelyektől lényegében azzal különülnek el, hogy szárnyaik szegélymezőjében a szárnytő és a szárnycsomó közt mindössze 6-7 szegélyharántér van. Fejük széles, összetett szemeik a fejtetőn egy pontban vagy rövid szakaszon érintkeznek. A pontszemdudor felszínén páros kiemelkedések vannak vagy

hiányoznak. Elő- és középtoruk többnyire erősen szőrözött. Szárnyaik szélesek és hosszúak, általában üvegszerűen átlátszók, azonban a sejthártyákon halványabb vagy ritkán sötétebb színeződés lehet. A hátsó szárny tövén kisebb, élesen elhatárolt vagy elmosódó sárga színeződés gyakran látható. A tor oldallemezei egyszínűek, sárgák vagy barnák, a hímeken vörhenyes lehet, vagy a toroldalon a varratok mentén keskenyebb vagy szélesebb sávok, szalagok, foltok vannak. Lábaik egyszínűek vagy a combokon hosszanti világos sáv van. A hímek potrohának a végén a felső és alsó potrohfüggelék egyöntetűek, szerepük, szerepük a fajok meghatározásában jelentéktelen. A hímek ivarszerve fajonként más és más, az egyes részek könnyebb összehasonlításához. A nőstények tojócsöve olyan, mint a Libellulidáké általában, lemezes (STEINMANN, 1984).

#### **1.6.9. *Pyrrhosoma nymphula***

Fekete és piros színezetű, kis termetű szitakötők, Fejük, torhátuk és lábaik feketék. Fejük hátulsó része az összetett szemek mögött fekete, a torháttal együtt fémes csillogású bronzos kékes vagy bronzos zöld lehet. Szárnyaik könyök- és tömezőiben a haránterek ötszögletű sejteket is létrehoznak. Szárnyjegyeik sötétbarnák, szegélyeiken általában világos ráma van idősebb példányoké fekete is lehet. Potrohuk világos, színei tűzpirosak, felszínen megfigyelhető fekete színezet leginkább a potrohvégi szelvényeken alakul ki. A hímek potroha végén jól fejlett felső és alsó potrohfüggelék vannak (STEINMANN, 1984).

A nem néhány faja Észak-Amerikában és Európában él. Magyarországon egyetlen faj fordul elő (STEINMANN, 1984).

Feje széles, hát-hasi irányban kissé lapított, hátulsó nyakszirtje a szemek mögött kissé kihúzott. A hím potrohának 2–6. hátlemezei túlnyomórészt vörösek, a 7–10. hátlemezen azonban jellegzetes fekete mintázat alakul ki. A nőstény potroha hasonló színezetű, hátlemezeinek fekete mintázata azonban kifejtettebb. Potrohuk mintázata kisebb mértékben változó. Mindkét ivar torának középső hátlemeze fekete, a középtori és utótori oldallemezek határán élénk narancssárga vagy sárgászörös hosszanti sáv van. Hímjének potrohvégén a felső potrohfüggelék feketék, csúcsuk befelé görbült, oldalról nézve látható, hogy a felső és alsó potrohfüggelék csaknem azonos hosszúak. A nőstény tojócsöve vékony, oldalsó ivarlécei jól fejlettek, csúcsuk általában eléri a 10. szelvény hátulsó szegélyét. 32–36; 42–46 mm (STEINMANN, 1984).

## II. ANYAG ÉS MÓDSZER

### 2.1. A szitakötők elfogásának módszerei

#### 2.1.1. Imágógyűjtés

Az imágóközösségek mennyiségi összetételének tanulmányozására az odonatólogusok általában kétféle, egymástól elsősorban kivitelezés technikai kérésekben eltérő eljárást alkalmaznak. Legelterjedtebbek az ún. jelölés-visszafogásos módszerek, ahol a befogott egyedeket valamilyen eljárással (rendszerint festékkel) megjelölik (markírozzák), majd ismét eleresztik, és bizonyos idő elteltével a jelölt egyedek ismételt befogási arányából következtetnek a populációk jellemző sajátosságaira (pl. egyedszámára, összetételére, ivararányára, az egyes példányok életkorára). A módszer továbbfejlesztett formájánál erősen csillogó színes festéket használnak, ami lehetővé teszi, hogy az egyedeket ismételt begyűjtés nélkül, látcső segítségével azonosítsuk. Így nem kell számolni a visszafogásból származó mortalitással, és nem kell újra és újra várni a visszafogott és ismét eleresztett példányok magatartásának normalizálódására (FORRÓ, 1997).

A másik módszertani irány, mely jól alkalmazható a populációdinamikai vizsgálatok során, az átfogóbb jellegű, ún. területi gyűjtés, ill. számlálás módszere, mely hasonló a növény cönológiai felvételezési technikához. A módszer optimális alkalmazásához a terepviszonyokat is figyelembe kell venni. Az itt ismertetendő monitorozási eljárások ezt az irányvonalat követik, mivel a jelölés-visszafogásos módszerekkel – gyakorlatilag – csak egyes populációkat vizsgálhatunk, azokat, amelyek hálóval könnyen gyűjthetők és a terepen könnyen identifikálhatók (FORRÓ, 1997).

A szitakötő-imágók jellegzetes etológiai sajátosságai miatt fontos megjegyezni, hogy a felmérések csak akkor adnak hű (teljes és megbízható) képet a fajösszetételről, ha megfelelő napszakban (általában délelőtt 10 és délután 15 óra között), ill. az imágók aktivitásához megfelelő időjárási körülmények között (napsütéses, meleg s legfeljebb enyhén szeles időben) végezzük a gyűjtéseket és a megfigyeléseket (FORRÓ, 1997).

A jól repülő *Libellula* fajokat nehéz elfogni. Ha azonban zsákmánnyal nádra, ágra telepednek, hátulról megközelítve, gyors hálócsapással elkaphatjuk vagy leboríthatjuk őket. Az utakra, kövekre, fatörzsre telepedő fajokat leborítással foghatjuk el. Legnehezebb a kitarotán repülő Aeschnidae tagjait hálónkba keríteni. Kora reggel és az alkonyat óráiban fákon,

gallyakon, bokrokon, nádon pihenő példányok gyűjtése viszonylag egyszerű, ha sikerül megpillantani őket, óvatosan akár kezünkkel is elfoghatjuk a pihenő állatokat (MÓCZÁR, 1962).

## 2.2. A szitakötők preparálásának módszerei

Az imágók megölésére legalkalmasabb a ciános üveg. Nagyobb szitakötő fajok gyűjtéséhez széles szájnylású üvegekről is gondoskodjunk, mert a nagy szárnyfelületű állatok kis üvegben összegyűrődnek, behorpadnak. A törékeny kérészek kezelését, valamint az ölüüvegből való kiszedésüket rendkívül óvatosan kell végezni. Az állat potrohát fogjuk meg (egyéb részei könnyen letörtetnek) és Leonhard-csipesz segítségével emeljük ki. Az ölüüvegből kiszedett Zygopterákat közvetlenül acetonnal töltött fiolába helyezzük. Ezzel az eljárással bizonyos színeik, rendesen világos tónusban megmaradnak. Az aceton hátránya, hogy benne az állatok 1 – 2 nap alatt megkeményednek és a feszítés, kikészítés során törékenyek maradnak (MÓCZÁR, 1962).

Az Anisopterákat ne helyezzük acetonba, színeik megőrzése érdekében, ezeket még a gyűjtőhelyen kibelegesszük. Szárnyaikat két ujjunk közé fogjuk, potrohukat felfelé fordítjuk és éles ollóval, néhány metszéssel végigvágjuk. Metszés közben ügyeljünk, hogy a pározó szerveket és a potroh utolsó szelvényeit ne vágjuk fel. A feltárt hasüregből csipesszel sorra kiemeljük a bélcsatornát és a többi zsigeri szerveket. A gyomrot a potroh ugyancsak kihúzzuk, közben ügyeljünk, hogy a szelvények belső felszínét borító festékréteget ne sértsük meg, mert ezeken a helyeken a potroh üvegszerűen átlátszó lesz. Ezután vattát csavarunk csipeszre vagy egy előre elkészített és megsodort vattacsíkot 3%-os bórsavoldatba mártunk, és egyszer-kétszer végigtöröljük vele a potroh belsejét, majd nagyjából az állat eredeti alakjához hasonló vattahengert vagy szűrőpapír csíkot készítünk és azt óvatosan az állat potrohába csúsztatjuk. Vigyázzunk, hogy a fent említett festékhártyát a tömés során se sértsük meg. Ezért nem szabad a potrohba helyezett vattahengert forgatni vagy keményen igazítani. Az állat testéből kilátszó, nagyra sikerült vattahengert ollóval levágjuk (MÓCZÁR, 1962).

A szitakötőket a lepkékhez hasonlóan feshíthetjük ki. A szitakötők feshítődeszkája annyiban különbözik az általános típustól, hogy a vályúja sokkal szélesebb. Ezáltal nemcsak a szélesebb testű szitakötők férnek el benne. A feshítődeszkán az első szárnyat a deszka síkján felhúzzuk, míg alsó éle derékszöveget zár be a test hossz tengelyével, ezután a hátsó szárnyat hozzáigazítjuk, lábaikat (első pár előre, második és harmadik pár hátra) elrendezzük. A feshített állatokat a szárítás ideje alatt tartjuk szellős helyen, amivel a szárítást meggyorsítjuk, a színmegőrzést pedig elősegítjük. Az acetonban kezelt példányokat (Zygoptera) a fentiekhez

hasonlóan feszítjük. Szitakötők szín konzerválására tökéletes módszert még nem ismerjük. Az acetonos kezeléssel, kibelezéssel és gyors szárítással mindenesetre elősegítjük egyes színek megmaradását (MÓCZÁR, 1962).

### **2.2.1. A megfigyeléshez felhasznált eszközök:**

- szitakötő fogó háló (rovarfogó háló) – 35x30 keret átmérőjű.
- jelölőfesték vagy filc
- távcső
- GPS műszer
- fényképezőgép

### **2.2.2. Megfigyelési pontok részletes jellemzése**

A megfigyelési pontok kijelölésére 2015. március 21-én került sor. Öt megfigyelési pontot jelöltünk ki: a területek kijelölésekor három megfigyelési helyet a Tisza közvetlen környezetében a hullámtéren, egyet a folyó árterének mentett oldalán húzódó tó közelében, egyet pedig Tiszaújlak település Diós elnevezésű ligetes részén.

2016 nyarán újabb területeket jelöltünk ki, melyeken imágómegfigyeléseket végeztünk. Még öt megfigyelési pontot jelöltünk ki: egyet a tiszaujlaki vonatállomásnál található betonozott medencénél, kettőt a Tisza holtágánál és másik kettőt pedig a Tisza egyik árvízi kifolyójánál.

Megfigyelési helyek:

Tiszaújhely és Tiszaújlak környezetében tíz megfigyelési helyen végeztük megfigyeléseinket:

1. megfigyelési hely: Tisza főágánál található elhagyatott vadászház (8. ábra).
2. megfigyelési hely: Tisza holtága közelében található útelágazás (9. ábra).
3. megfigyelési hely: Tisza holtága mellett található nádas környéke (10. ábra).
4. megfigyelési hely: Tisza holtágától nem messze lévő tó (zsilip) (11. ábra).
5. megfigyelési hely: Tiszaújlak belterületén húzódó „Diós” elnevezésű ligetes terület diós (12. ábra).
6. megfigyelési hely: A tiszaujlaki üzemen kívüli bitumen előállító telephely betonozott medencéje (13. ábra).
7. megfigyelési hely: A tiszaujlaki holtág I. (14. ábra).
8. megfigyelési hely: A tiszaujlaki holtág II. (15. ábra).
9. megfigyelési hely: Árvízi kifolyó a Tisza tiszaujlaki szakaszán I. (16. ábra).
10. megfigyelési hely: Árvíz kifolyó a Tisza tiszaujlaki szakaszán II. (17. ábra).

1. megfigyelési hely: a Tisza tiszaujlaki főága mentén húzódik. Ezen a helyen legnagyobb mértékben füzesek dominálnak, de sok az almafa is, mivel egy előregedő gyümölcsös található itt. A lombkorona borítottságának mértéke alacsony, nádcsoportosulások figyelhetőek meg szétszórtnan, egy régi elhagyatott vadászház is található a területen. A hely geokoordinátái: 34 U 638017 5329176.



8. ábra. A Tisza főágánál található elhagyatott vadászház.

2. megfigyelési hely: a Tisza tiszaujlaki holtága közelében található útelágazásnál kerül el. Ezen a helyen legnagyobb mértékben nyárfák dominálnak, helyenként sűrű fás, bokros, cserjés növényzet fejlődött. A hely geokoordinátái: 34 U 638807 5329535.



9. ábra. A Tisza holtága közelében található útelágazás.

3. megfigyelési hely: szintén a Tisza holtága és egy hajdani nagyobb kiterjedésű kubikgödör környezetében található. A kubikgödör időszakos vízborítottságú, teljes felszínét sásas, gyékényes és nádas társulások borítják, illetve peremét fűzfák határolják. Közvetlen közelében húzódik a Tisza tiszaujlaki holtága. A hely geokoordinátái: 34 U 639400 5329795.



10. ábra. A Tisza holtága mellett található nádas környéke.

4. megfigyelési hely: a Tisza holtágától nem messze található tónál húzódik, melynek közvetlen közelében egy zsilip található, mely a tó vízszintjét szabályozza. A tó sekélyebb részein leggyakoribb állományalkotó fajok a nád, sás és gyékény, a mélyebb részeken a különböző hínárfajok és a vízitők dominálnak. A parton fás és cserjés növényzet csak elszórtan található. A hely geokoordinátái: 34 U 639755 5329873.



11. ábra. A Tisza holtágától nem messze lévő tó (zsilip).

5. megfigyelési hely: Tiszaújlak település belső, lakott részein húzódó, „Diós” elnevezésű ligetes területen lett kijelölve. Itt legnagyobb mértékben diófák dominálnak, de több fűzes-nyáras csoportosulás is megfigyelhető. A terület körülbelül 200 méterre húzódik a Tiszától. Közvetlen közelében található az I. számú ukrán tannyelvű középiskola. A hely geokoordinátái: 34 U 636549 5330408.



12. ábra. A diós.

6. megfigyelési hely: Tiszaújlak lakott része közelében található, egy régi bitumen előállító üzem használaton kívüli betonozott medencéje. A medencét fák veszik körül, belsejében foltokban nádas is kialakult. A hely geokoordinátái: 34 U 636924 5330888.



13. ábra. A tiszaujlaki üzemén kívüli bitumen előállító telephely betonozott medencéje.

7. megfigyelési hely: a Tisza tiszaujlaki holtágának medrénél található. Partoldalain sűrű bokorfüzes társulások találhatók, a part mentén füves növényzet figyelhető meg. A hely geokoordinátái: 34 U 638624 5329426.



14. ábra. A tiszaujlaki holtág I.

8. megfigyelési hely: a Tisza holtág medernél található. Sűrű növényzet borítja, és szinte már kezd elláposodni. A hely geokoordinátái: 34 U 638630 5329359.



15. ábra. A tiszaujlaki holtág II.

9. megfigyelési hely: a Tisza tiszaujlaki szakaszán helyezkedik el. A területen egy kis tóra hasonló mélyedés alakult ki, amit sűrű növényzet borít be körül. A hely geokoordinátái: 34 U 637819 5328650.



16. ábra. Árvízi kifolyó a Tisza tiszaujlaki szakaszán I.

10. megfigyelési hely: a Tisza tiszaujlaki szakaszán található. A Tisza folyó egy elkülönült része, amit két oldalról sűrű fás növényzet borít. A hely geokoordinátái: 34 U 637711 5328542.



17. ábra. Árvízi kifolyó a Tisza tiszaujlaki szakaszán II.



18. ábra. A megfigyelési pontok műholdas képe (Google Earth, 2015).

### III. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A Tisza tiszaujlaki szakaszán korábban már végeztek szitakötő lárva és exuvium gyűjtéseket (KOLOZSVÁRI és ILLÁR, 2009). A vizsgálatok során öt fajt sikerült elkülöníteniük: az *Agrion splendenst* (*Calopteryx splendens*), *Platycnemis pennipest*, *Gomphus flavipest*, *Ophiogomphus ceciliat* és *Onychogomphus forcipatust*.

Kárpátaljára vonatkozóan kutatások történtek Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszon. (KOLOZSVÁRI et al. 2015, a). A vizsgálatok során nyolc fajt sikerült elkülöníteni: a *Gomphus vulgatissimus*, *Gomphus flavipes*, *Onychogomphus forcipatus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Somatochlora metallica*, *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes* és *Sympecma fusca* fajokat.

További imágó kutatások történtek a Tisza-folyó Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszán (KOLOZSVÁRI et al. 2015, b). Hat fajt sikerült elkülöníteni a kutatás során: a *Gomphus vulgatissimus*, *Gomphus flavipes*, *Onychogomphus forcipatus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes*.

#### 3.1. 2015. évi tavaszi megfigyelések

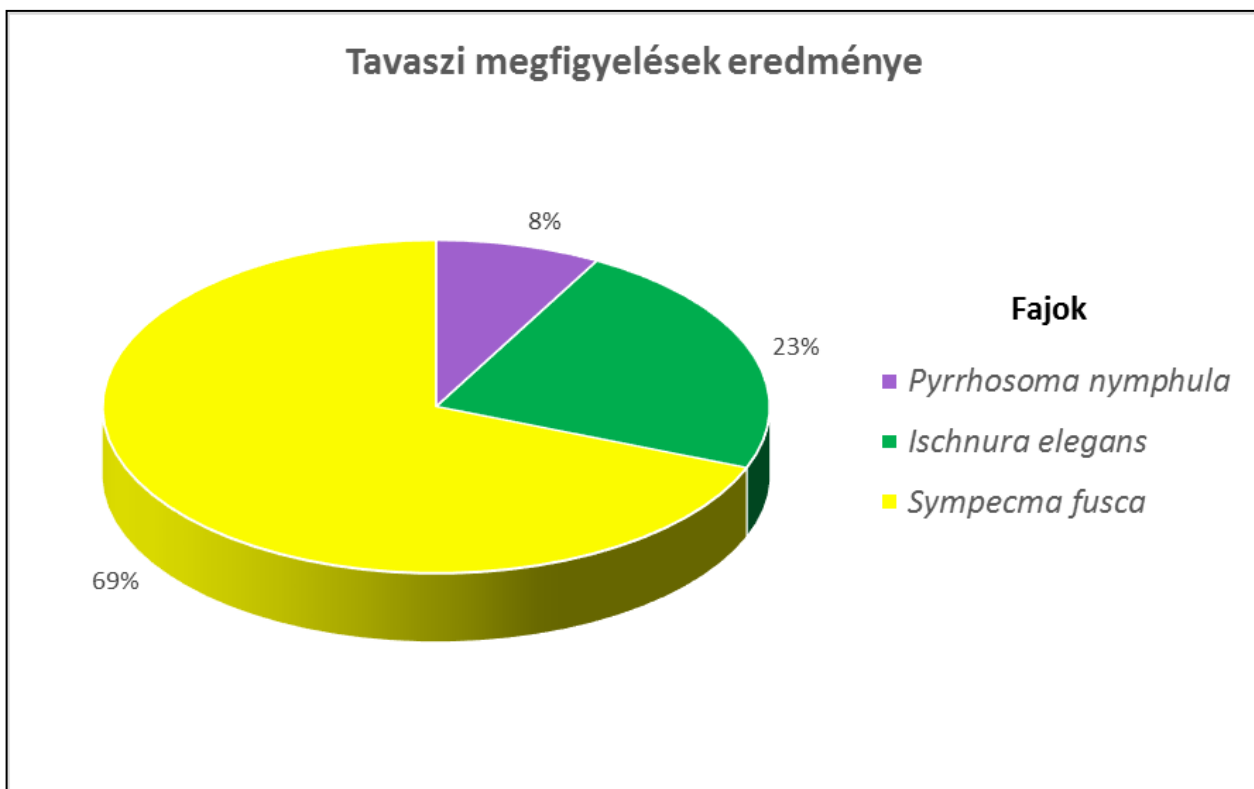
2015. március 21-én előzetes terepbejárást végeztünk, melynek alkalmával kijelöltük a megfigyelési helyszíneket is. Az első megfigyelésre 2015. április 25-én került sor, melynek során próbamegfigyelést végeztünk. Az öt megfigyelési területet bejárva 2 fajt különítettünk el a *Sympecma fusca* (2. ábra) és *Ischnura elegans* (1. ábra) fajokat.

A második megfigyelésre 2015. május 1-én került sor. Ekkor már nagyobb sikerrel jártunk, mert sikerült imágókat elfognunk. 3 fajt különítettünk el, a *Pyrrhosoma nymphula* (1 példány) az *Ischnura elegans* (3 hím példány) és *Sympecma fusca* (4 hím és 5 nőstény) fajokat (1. táblázat).

#### 1. táblázat

A 2. megfigyeléskor (2015.05.01.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési területek	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	1
4. megfigyelési terület	<i>Ischnura elegans</i>	3
	<i>Sympecma fusca</i>	9
5. megfigyelési terület	---	0



19. ábra. A megfigyelt fajok %-os eloszlása (2015).

2015 tavaszán végzett megfigyelések során a negyedik megfigyelési területen láttuk a legtöbb fajt. A legnagyobb egyedszámot a *Sympecma fusca* faj mutatta (19. ábra).

Nyáron folytattuk kutatásainkat és új fajokat sikerült elkülönítenünk. Szakirodalmi források szerint a szitakötők kirepülését a fotoperiódus és a vízhőmérséklet befolyásolhatja.

Ezek alapján arra következtettünk, hogy az újonnan elkülönített fajok lárvális fejlődéséhez a nyári meleg sokkal kedvezőbb volt.

### 3.2. 2015. évi nyári megfigyelések

2015 nyarán folytattuk kutatásunkat és további öt megfigyelési területet jelöltünk ki. A harmadik megfigyelésünkre 2015. július 3-án került sor. A 10 megfigyelési helyből, 6 helyen sikerült imágókat megfigyelni.

Az időjárást ebben a hónapban meleg jellemezte és kevés volt a csapadék.

Mindegyik megfigyelési pontot figyelembe véve 5 fajt különítettünk el, melyek az *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum* (3. ábra), *Calopteryx splendens* (7. ábra), *Orthetrum cancellatum* (5. ábra) és *Crocothemis erythraea* (6. ábra) fajok. A legnagyobb egyedszámban a hetedik megfigyelési területen a *Calopteryx splendens* volt (2. táblázat).

**2. táblázat**

Az 3. megfigyeléskor (2015. 07.03.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési területek	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	---	0
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	<i>Ischnura elegans</i>	2
7. megfigyelési terület	<i>Enallagma cyathigerum</i>	3
8. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	12
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	1
9. megfigyelési terület	<i>Crocothemis erythraea</i>	2
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	2
10. megfigyelési terület	<i>Orthetrum cancellatum</i>	2

A negyedik megfigyelésünkre 2015. július 20-án került sor. A megfigyelések során 2 fajt sikerült elkülönítenünk. A harmadik megfigyeléshez hasonlóan a *Calopteryx splendens* volt nagyobb egyedszámban, de az *Ischnura elegans* példányait is láttunk (3. táblázat).

**3. táblázat**

A 4. megfigyeléskor (2015.07.20.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

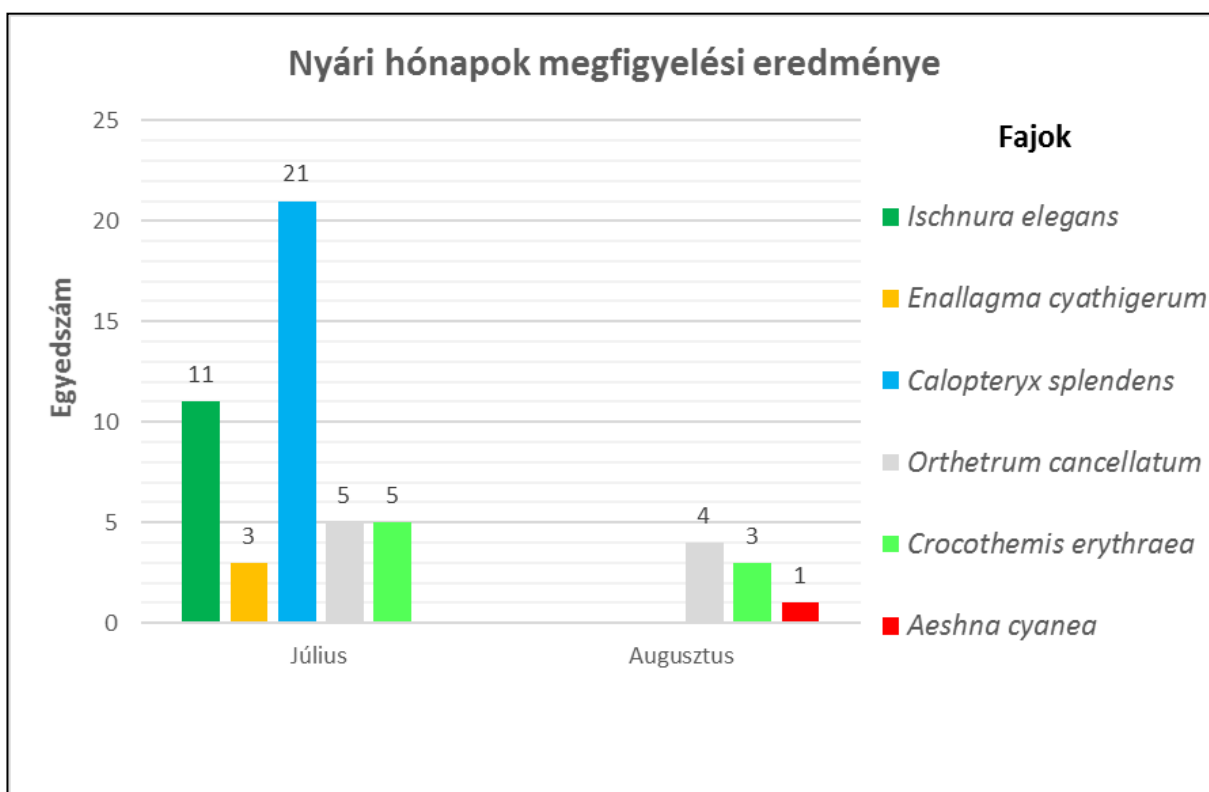
Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Ischnura elegans</i>	2
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	<i>Ischnura elegans</i>	2
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	<i>Ischnura elegans</i>	5
	<i>Calopteryx splendens</i>	9
9. megfigyelési terület	---	0
10. megfigyelési terület	---	0

Az ötödik megfigyelésünkre 2015. augusztus 28-án került sor. A nyár folyamán végzett két megfigyeléshez hasonlóan az *Orthetrum cancellatum* és *Crocothemis erythraea* volt jelen, de felfigyelhettünk egy eddig nem látott fajra az *Aeshna cyanea* (4. ábra) fajra. A nyár vége felé már nem voltak olyan nagy egyedszámban az eddig látott szitakötők, mint az előző hónapokban (4. táblázat).

4. táblázat

Az 5. megfigyeléskor (2015.08.28.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Orthetrum cancellatum</i>	3
	<i>Aeshna cyanea</i>	1
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	<i>Crocothemis erythraea</i>	3
8. megfigyelési terület	---	0
9. megfigyelési terület	<i>Orthetrum cancellatum</i>	1
10. megfigyelési terület	---	0



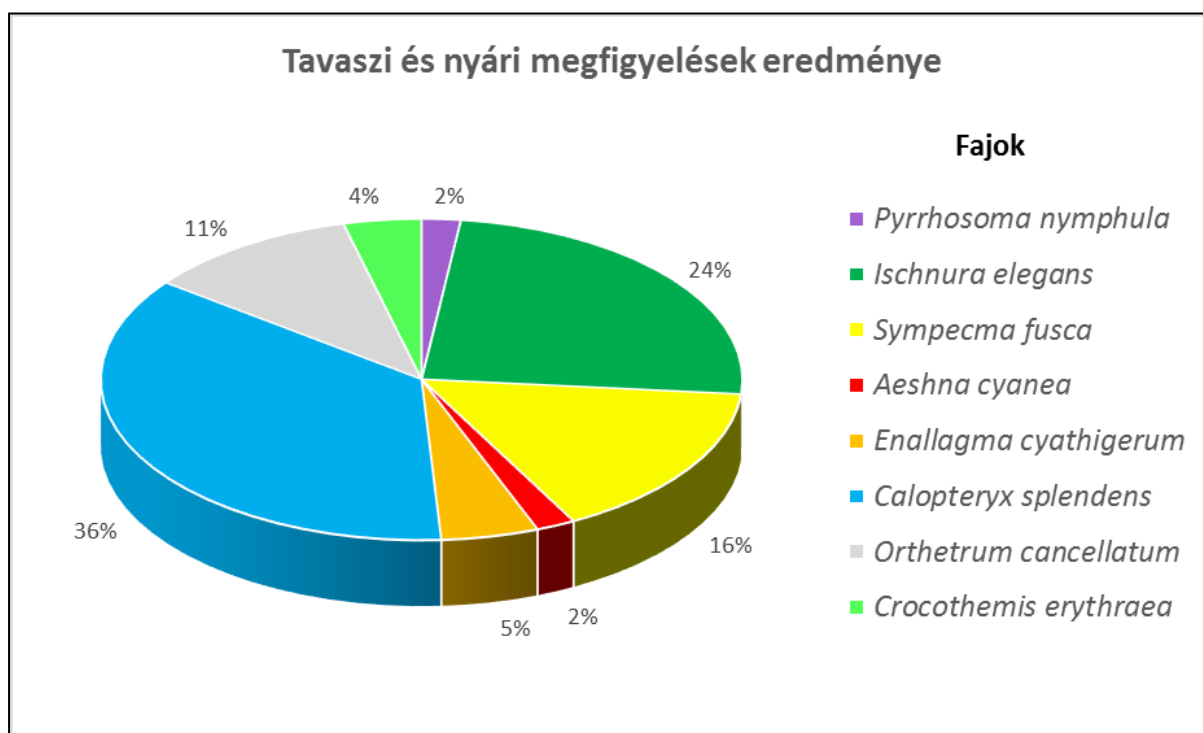
20. ábra. A 2015-ben végzett nyári hónapok megfigyelési eredménye fajokra lebontva.

A tavaszi és nyári kutatások azt mutatták, hogy tavaszi megfigyelések során a *Sympecma fusca* a nyáriak során pedig a *Calopteryx splendens* dominált legnagyobb egyedszámban. Az *Ischnura elegans* nyáron szintén ugyanúgy előfordult mint tavasszal, de nagyobb egyedszámban. A 2015-ös évi kutatásunk során a *Calopteryx splendens*, *Sympecma fusca* és *Ischnura elegans* mellett a *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum cancellatum*, *Enallagma cyathigerum*, *Pyrrhosoma nymphula* és *Aeshna cyanea* fajokat sikerült elkülönítenünk (5. táblázat; 21. ábra).

## 5. táblázat

A 2015 tavaszi és nyári megfigyelési eredmények, a látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	1
4. megfigyelési terület	<i>Ischnura elegans</i>	5
	<i>Sympecma fusca</i>	9
	<i>Aeshna cyanea</i>	1
6. megfigyelési terület	<i>Ischnura elegans</i>	4
7. megfigyelési terület	<i>Enallagma cyathigerum</i>	3
8. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	21
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	1
	<i>Ischnura elegans</i>	5
9. megfigyelési terület	<i>Crocothemis erythraea</i>	2
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	3
10. megfigyelési terület	<i>Orthetrum cancellatum</i>	2



21. ábra. 2015. tavaszi és nyári megfigyelések során elkülönített fajok %-os eloszlása.

### 3.3. 2016. évi tavaszi megfigyelések

2016 tavaszán újabb kutatásokat végeztünk a kijelölt megfigyelési helyeken. Az hatodik megfigyelésünkre 2016. április 9-én került sor.

Az időjárás szép napsütéses és meleg volt, de az elmúlt hetekben sok volt az eső. Az eső miatt a tiszán jócskán megemelkedett a víz ezért nem tudtuk megközelíteni a holtágnál lévő megfigyelési helyeket.

A megközelíthető megfigyelési helyeket bejárva sikerült 2 fajt elkülönítenünk, melyek a harmadik és negyedik megfigyelési helyen az *Aeshna cyanea* és *Sympecma fusca* fajok voltak (6. táblázat).

#### 6. táblázat

A 6. megfigyeléskor (2016.04.09.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	<i>Aeshna cyanea</i>	3
4. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	18
	<i>Aeshna cyanea</i>	14
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	---	0
9. megfigyelési terület	---	0
10. megfigyelési terület	---	0

A hetedik megfigyelésünkre 2016. április 16-án került sor. Az időjárás ismételten meleg volt és napsütéses, mint az előző megfigyelésnél. Ugyan úgy a *Sympecma fusca* és *Aeshna cyanea* fajokat sikerült elkülönítenünk, a negyedik megfigyelési helyen (7. táblázat).

#### 7. táblázat

A 7. megfigyeléskor (2016.04.16.) látott fajok területek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	25
	<i>Aeshna cyanea</i>	7
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	---	0
9. megfigyelési terület	---	0
10. megfigyelési terület	---	0

A nyolcadik megfigyelésünkre 2016. április 23-án került sor, a kilencedikre pedig 2016. május 2-án került sor. Mind a két megfigyelésünkön csak a negyedik megfigyelési helyen sikerült 2 fajt elkülönítenünk, melyek a *Sympecma fusca* és *Aeshna cyanea* fajok voltak (8. táblázat; 9. táblázat).

## 8. táblázat

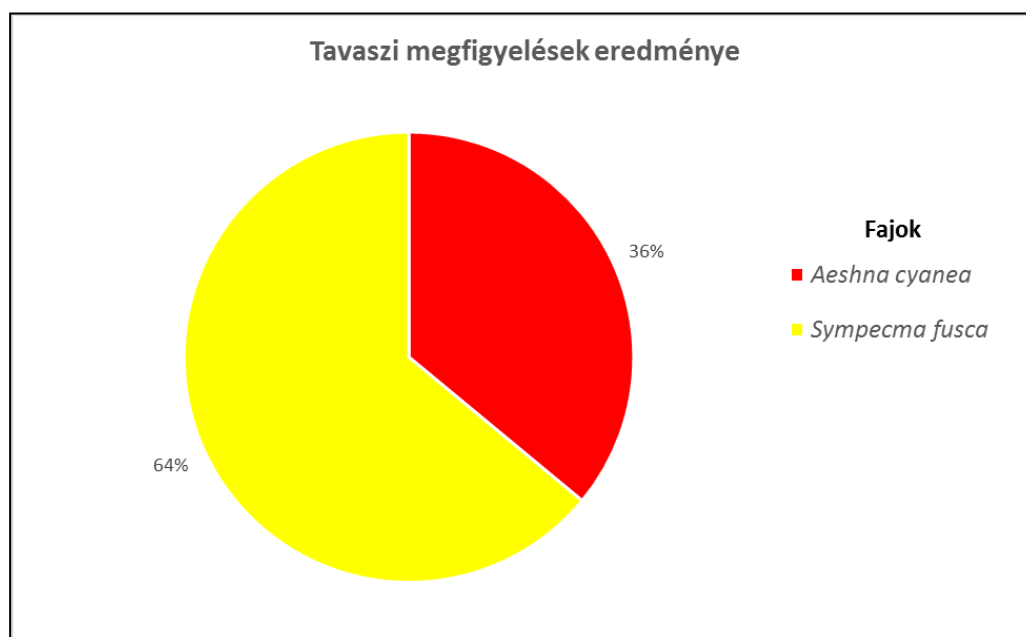
A 8. megfigyeléskor (2016.04.23.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	20
	<i>Aeshna cyanea</i>	10
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	---	0
9. megfigyelési terület	---	0
10. megfigyelési terület	---	0

## 9. táblázat

A 9. megfigyeléskor (2016.05.02.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	12
	<i>Aeshna cyanea</i>	8
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	---	0
9. megfigyelési terület	---	0
10. megfigyelési terület	---	0



22. ábra. A megfigyelt fajok %-os eloszlása (2016).

A 2016. évi tavaszi megfigyelések során 2 fajt sikerült elkülönítenünk a *Sympecma fusca* és *Aeshna cyanea* fajokat (22. ábra). A szakirodalom szerint az *Aeshna cyanea* nyári fajnak van számon tartva, de most tavasszal nagyobb egyedszámban láttuk a negyedik megfigyelési területen. Ezzel arra következtettünk, hogy 2016 tavaszán a meleg időjárásnak köszönhetően ennek a fajnak megvolt a fejlődéshez szükséges körülmény és ezért láthattuk. Az időjárás változás nagyban befolyásolja a fajok fejlődését, ezért fejlődésük évről-évre változó lehet.

### 3.4. 2016. évi nyári megfigyelések

2016 nyarán folytattuk az imágó kutatásokat a kijelölt tíz megfigyelési területen. 7 megfigyelésre került sor. Kutatásunk tizedik alkalma 2016. július 11 volt. Az időjárást nagy hőség jellemezte, bár az előző hetekben nagy mennyiségű csapadék hullott.

Mindegyik megfigyelési területet figyelembe véve 8 fajt sikerült elkülönítenünk, melyek a *Sympecma fusca*, *Aeshna cyanea*, *Enallagma cyathigerum*, *Orthetrum cancellatum*, *Calopteryx splendens*, *Ischnura elegans*, *Crocothemis erythraea* voltak. Kutatásunk során egy számunkra új fajra lettünk figyelmesek, amely a *Sympetrum sanguineum* volt (10. táblázat).

#### 10. táblázat

A 10. megfigyeléskor (2016.07.11.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Aeshna cyanea</i>	2
	<i>Enallagma cyathigerum</i>	3
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	4
	<i>Sympecma fusca</i>	10
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	<i>Sympetrum sanguineum</i>	3
	<i>Calopteryx splendens</i>	15
9. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	6
	<i>Enallagma cyathigerum</i>	2
	<i>Ischnura elegans</i>	2
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	3
	<i>Crocothemis erythraea</i>	1
10. megfigyelési terület	---	0

Kutatásunk tizenegyedik alkalma 2016. július 18-a volt. Ekkor 6 fajt sikerült elkülönítenünk, melyek az *Aeshna cyanea*, *Enallagma cyathigerum*, *Orthetrum cancellatum*, *Calopteryx splendens*, *Sympetrum sanguineum*, *Ischnura elegans* fajok (11. táblázat).

## 11. táblázat

A 11. megfigyeléskor (2016.07.18.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Aeshna cyanea</i>	2
	<i>Ischnura elegans</i>	5
	<i>Sympetrum sanguineum</i>	3
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	17
	<i>Aeshna cyanea</i>	3
	<i>Sympetrum sanguineum</i>	2
9. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	12
	<i>Ischnura elegans</i>	3
	<i>Enallagma cyathigeum</i>	2
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	5
	<i>Aeshna cyanea</i>	1
10. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	7

A tizenkettedik megfigyelésre 2016. július 25-én került sor. Szintén 6 fajt sikerült elkülönítenünk, melyek az *Aeshna cyanea*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympecma fusca*, *Calopteryx splendens*, *Sympetrum sanguineum* és *Ischnura elegans* fajok (12. táblázat).

## 12. táblázat

A 12. megfigyeléskor (2016.07.25.) látott fajok területek szerinti eloszlása

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Aeshna cyanea</i>	2
	<i>Sympecma fusca</i>	9
	<i>Ischnura elegans</i>	3
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	4
	<i>Sympetrum sanguineum</i>	2
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	11
	<i>Aeshna cyanea</i>	2
9. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	8
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	4
	<i>Aeshna cyanea</i>	2
10. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	6

A tizenharmadik kutatási alkalomra 2016. augusztus 1-én került sor. Az időjárás augusztusban sokkal melegebb volt és csapadékmentesebb, mint júliusban. Kutatásunk negyedik alkalmával ismételten 6 fajt sikerült elkülönítenünk. Az *Aeshna cyanea*, *Enallagma cyathigerum*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympecma fusca*, *Calopteryx splendens* és *Crocothemis erythraea* fajok egyedeit (13. táblázat).

### 13. táblázat

A 13. megfigyeléskor (2016.08.01.) látott fajok területek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	14
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	4
	<i>Enallagma cyathigerum</i>	5
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	<i>Enallagma cyathigerum</i>	3
8. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	12
	<i>Aeshna cyanea</i>	2
9. megfigyelési terület	<i>Orthetrum cancellatum</i>	3
	<i>Crocothemis erythraea</i>	2
10. megfigyelési terület	---	0

Kutatásunk tizennegyedik alkalma 2016. augusztus 9-én történt. 5 fajt sikerült elkülönítenünk, *Aeshna cyanea*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympecma fusca*, *Calopteryx splendens* és *Sympetrum sanguineum* (14. táblázat).

### 14. táblázat

A 14. megfigyeléskor (2016.08.09.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	10
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	2
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	15
	<i>Sympetrum sanguineum</i>	2
9. megfigyelési terület	<i>Orthetrum cancellatum</i>	2
	<i>Aeshna cyanea</i>	1
10. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	5

A tizenötödik kutatási alkalomra 2016. augusztus 16-án került sor. Kutatásunk során 7 fajt sikerült elkülönítenünk. Az *Orthetrum cancellatum*, *Sympecma fusca*, *Aeshna cyanea*, *Sympetrum sanguineum*, *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans* és *Calopteryx splendens* fajokat (15. táblázat).

#### 15. táblázat

A 15. megfigyeléskor (2016.08.16.) látott fajok területek szerinti eloszlása.

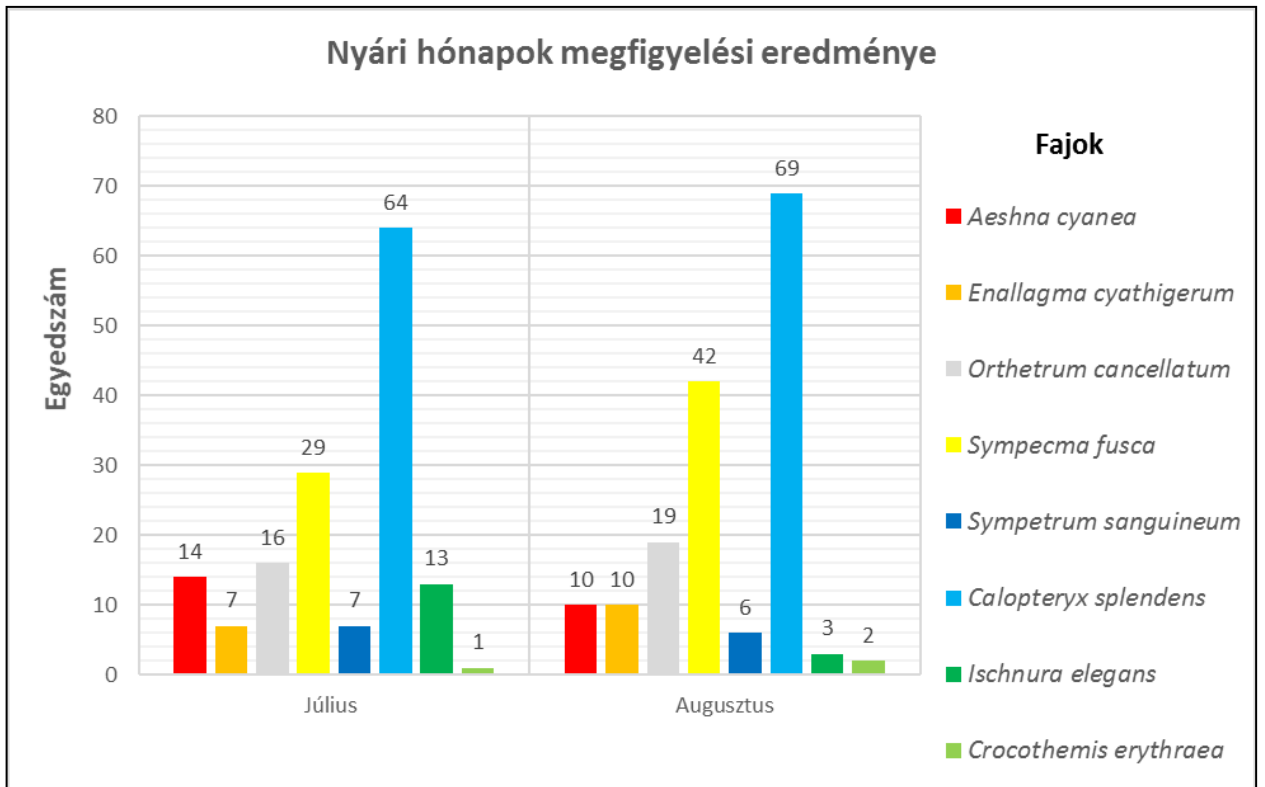
Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Orthetrum cancellatum</i>	2
	<i>Sympecma fusca</i>	8
	<i>Aeshna cyanea</i>	2
	<i>Sympetrum sanguineum</i>	2
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	<i>Sympetrum sanguineum</i>	2
7. megfigyelési terület	<i>Enallagma cyathigerum</i>	2
	<i>Ischnura elegans</i>	3
8. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	15
9. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	7
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	2
10. megfigyelési terület	---	0

A tizenhatodik kutatási alkalomra 2016. augusztus 22-én került sor. 4 fajt sikerült elkülönítenünk, melyek az *Aeshna cyanea*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympecma fusca* és *Calopteryx splendens* fajok (16. táblázat).

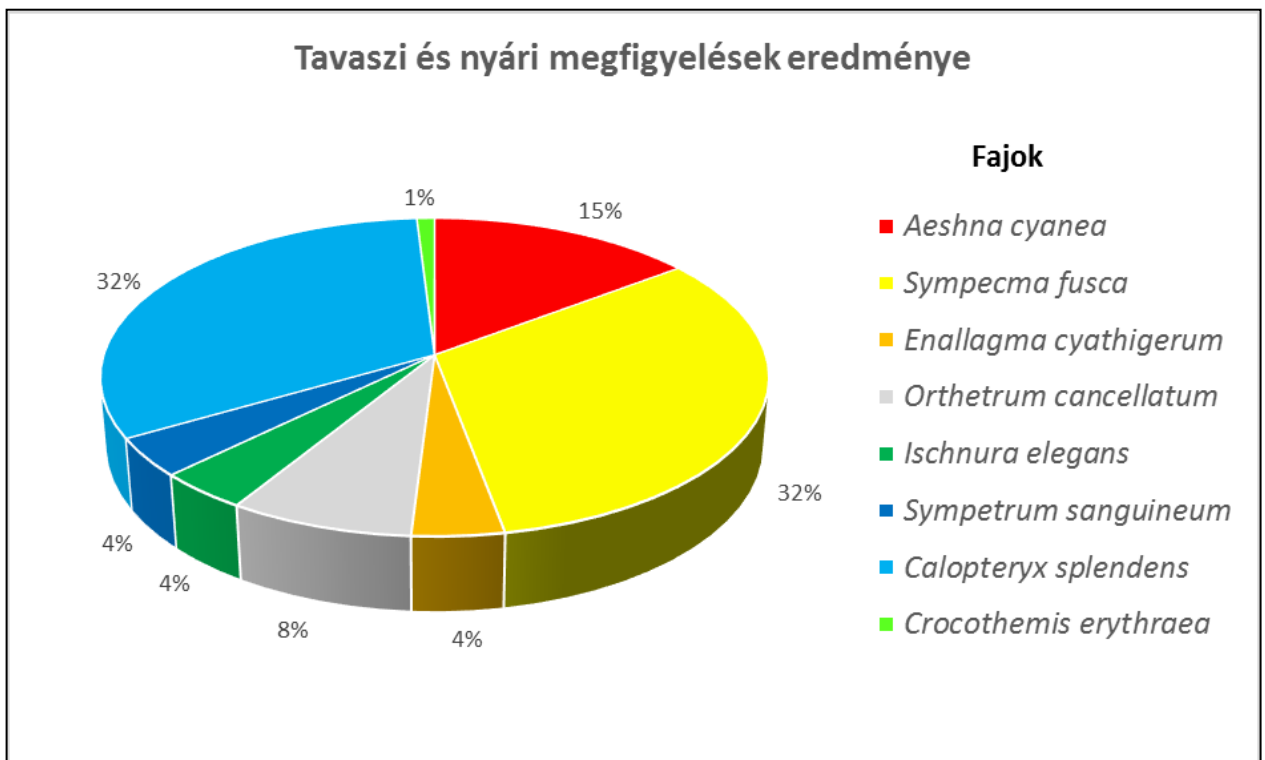
#### 16. táblázat

A 16. megfigyeléskor (2016.08.22.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Aeshna cyanea</i>	3
	<i>Sympecma fusca</i>	10
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	10
	<i>Aeshna cyanea</i>	2
9. megfigyelési terület	<i>Orthetrum cancellatum</i>	4
	<i>Calopteryx splendens</i>	5
10. megfigyelési terület	---	0



23. ábra. A 2016-ban végzett nyári hónapok megfigyelési eredménye fajokra lebontva.



24. ábra. 2016. tavaszi és nyári megfigyelések során, elkülönített fajok %-os eloszlása.

17. táblázat

A 2016. tavaszi és nyári megfigyelési eredmények, a megfigyelt fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	<i>Aeshna cyanea</i>	3
4. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	136
	<i>Aeshna cyanea</i>	50
	<i>Enallagma cyathigerum</i>	8
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	12
	<i>Ischnura elegans</i>	8
	<i>Sympetrum sanguineum</i>	5
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	4
	<i>Sympetrum sanguineum</i>	4
7. megfigyelési terület	<i>Enallagma cyathigerum</i>	5
	<i>Ischnura elegans</i>	3
8. megfigyelési terület	<i>Sympetrum sanguineum</i>	7
	<i>Calopteryx splendens</i>	95
	<i>Aeshna cyanea</i>	9
9. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	6
	<i>Enallagma cyathigerum</i>	4
	<i>Ischnura elegans</i>	5
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	23
	<i>Crocothemis erythraea</i>	3
	<i>Calopteryx splendens</i>	32
	<i>Aeshna cyanea</i>	5
10. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	18

A 2016-os tavaszi és nyári kutatások azt mutatták, hogy a *Calopteryx splendens* és *Sympecma fusca* majdnem azonos egyedszámban fordultak elő (24. ábra). Az *Aeshna cyanea* faj viszont jóval, nagyobb egyedszámmal mutatkozott mind 2015-ös év során, viszont az *Ischnura elegans* fajból kevesebbet figyeltünk meg. A *Calopteryx splendens*, *Sympecma fusca* és *Aeshna cyanea* fajok mellett kisebb számban figyeltük meg az *Enallagma cyathigerum*, *Orthetrum cancellatum* és *Crocothemis erythraea* fajok egyedeit. Ebben az évben elkülönítettünk egy számunkra eddig még nem látott fajt, a *Sympetrum sanguineum*-ot (17. táblázat).

### 3.5. 2017. évi tavaszi megfigyelések

2017 koratavasán újabb imágómegfigyeléseket végeztünk a kijelölt megfigyelési területeken. Kutatásaink során szép, napsütéses idő volt, bár az elmúlt hetekben sokat esett az

eső. Mint az ez előtti tavaszi megfigyelésekkor a vízszint szintén magas volt a Tiszán ezért nem tudtunk minden megfigyelési területen kutatásokat végezni.

Idén tavasszal két megfigyelésre került sor. A tizenhetedik alkalomra 2017. április 25-én került sor, két fajt sikerült elkülönítenünk, az *Ischnura elegans* és *Sympecma fusca* példányait (18. táblázat).

#### 18. táblázat

A 17. megfigyeléskor (2017.04.25.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	9
	<i>Ischnura elegans</i>	3
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	---	0
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	---	0
9. megfigyelési terület	---	0
10. megfigyelési terület	---	0

A tizennyolcadik megfigyelésünkre 2017. május 3-án került sor. Az első kutatási alkalomhoz hasonlóan ugyan úgy 2 fajt különítettünk el. A *Sympecma fusca* és *Ischnura elegans* fajokat (19. táblázat).

#### 19. táblázat

A 18. megfigyeléskor (2017.05.03.) látott fajok területek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	---	0
4. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	10
	<i>Ischnura elegans</i>	5
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	<i>Ischnura elegans</i>	4
7. megfigyelési terület	---	0
8. megfigyelési terület	---	0
9. megfigyelési terület	---	0
10. megfigyelési terület	---	0

### 3.6. Kutatásaink összesített eredménye

Kutatásainkat összegezve 9 fajt sikerült elkülönítenünk Tiszaújlak területén. A Zygoptera alrendből a *Pyrrhosoma nymphula*, *Sympecma fusca*, *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*,

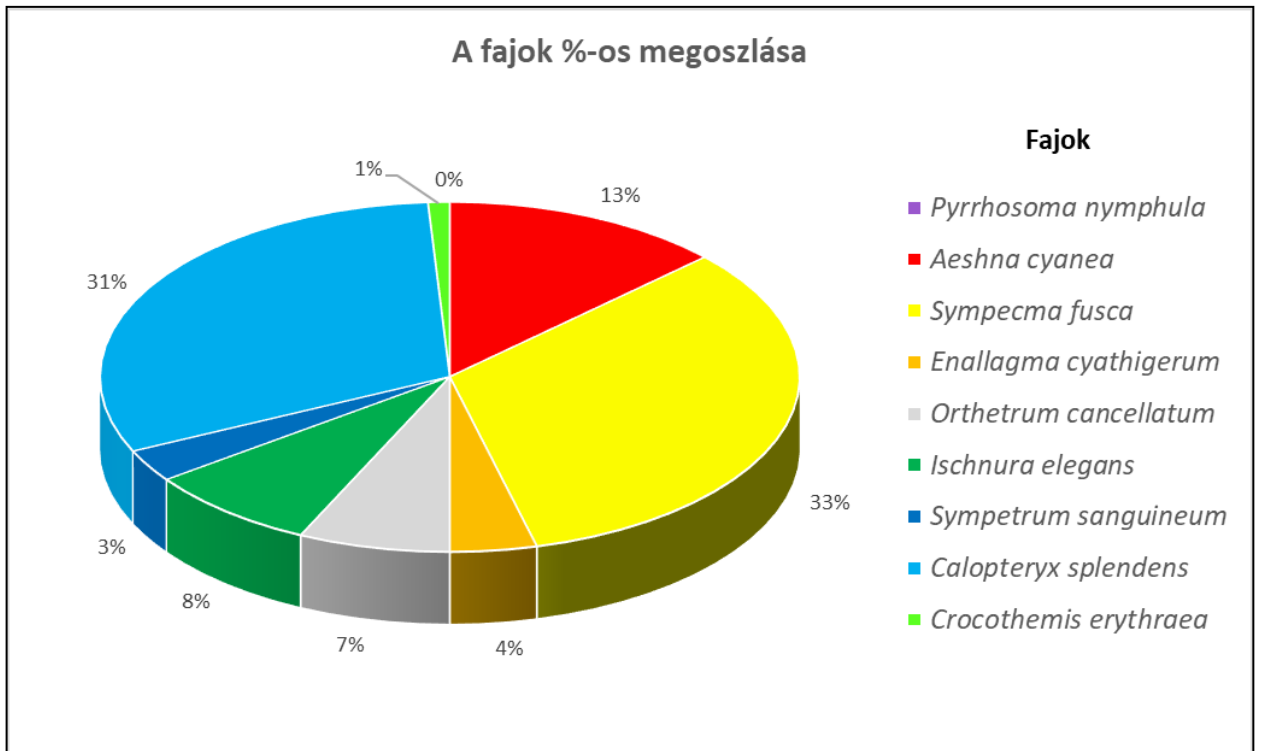
*Calopteryx splendens*. Az Anisopterák közül *Aeshna cyanea*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum sanguineum*, *Crocothemis erythraea* fajok példányait (20. táblázat).

Kutatásaink során kiderült, hogy Tiszaújlak szitakötő faunájának legnagyobb részét a *Calopteryx splendens* (31 %) és *Sympecma fusca* (33 %) fajok teszik ki (25. ábra).

## 20. táblázat

A kutatásunk során megfigyelt fajok helyek szerinti eloszlása.

Megfigyelési terület	Faj	Egyedszám
1. megfigyelési terület	---	0
2. megfigyelési terület	---	0
3. megfigyelési terület	<i>Pyrhosoma nymphula</i>	1
	<i>Aeshna cyanea</i>	3
4. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	164
	<i>Aeshna cyanea</i>	51
	<i>Enallagma cyathigerum</i>	8
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	12
	<i>Ischnura elegans</i>	21
	<i>Sympetrum sanguineum</i>	5
5. megfigyelési terület	---	0
6. megfigyelési terület	<i>Ischnura elegans</i>	8
	<i>Sympecma fusca</i>	4
	<i>Sympetrum sanguineum</i>	4
7. megfigyelési terület	<i>Enallagma cyathigerum</i>	8
	<i>Ischnura elegans</i>	3
8. megfigyelési terület	<i>Sympetrum sanguineum</i>	7
	<i>Calopteryx splendens</i>	116
	<i>Aeshna cyanea</i>	9
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	1
	<i>Ischnura elegans</i>	5
9. megfigyelési terület	<i>Sympecma fusca</i>	6
	<i>Enallagma cyathigerum</i>	4
	<i>Ischnura elegans</i>	5
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	26
	<i>Crocothemis erythraea</i>	5
	<i>Calopteryx splendens</i>	32
	<i>Aeshna cyanea</i>	5
10. megfigyelési terület	<i>Calopteryx splendens</i>	18
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	2



25. táblázat. Kutatásunk során megfigyelt fajok %-os eloszlása.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánkban szakirodalmi források feldolgozásával áttekintettük a szitakötők rendjének biológiai jellemzőit, ökológiai igényeit és egyes etológiai sajátosságait. 2015. március 21-én előzetes terepbejárást végeztünk, melynek alkalmával kijelöltük a megfigyelési helyszíneket is. Kutatásunk során összesen 18 alkalommal végeztünk megfigyeléseket a kijelölt területeken.

Megismerkedtünk a szitakötő kutatások módszertanával, illetve tavaszi és nyári imágó megfigyeléseket és gyűjtéseket folytattunk tíz előre kijelölt megfigyelési területen Tiszaújlak település környezetében.

Gyűjtőmunkánk során befogott imágókat fiolákba helyeztük, 70% töménységű etil-alkoholban tartósítottuk, majd laboratóriumi körülmények között meghatároztuk.

2015 tavaszán 2 megfigyelésre került sor. Három fajt, *Pyrrhosoma nymphula*, *Sympecma fusca* és *Ischnura elegans* egyedeit különítettük el.

2015 nyarán újabb megfigyeléseket végeztünk a kijelölt területeken, illetve további öt területet jelöltünk ki, melyeken kutatásokat végeztünk. Három megfigyelés során, 6 fajt sikerült elkülönítenünk (*Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Calopteryx splendens*, *Orthetrum cancellatum*, *Crocothemis erythraea*, *Aeshna cyanea*).

A 2015-ös év folyamán a kutatások alkalmával az ún. területi gyűjtést alkalmaztuk a szitakötők faj és egyedszámának a feltérképezésére.

2016 tavaszán újabb kutatásokat végeztünk. 4 megfigyelésre került sor. Az *Aeshna cyanea* és *Sympecma fusca* fajok egyedeit mutattuk ki viszonylag nagy egyedszámban.

2016 nyarán folytattuk kutatásainkat. A nyár folyamán 7 megfigyelést végeztünk a kijelölt területeken. 8 fajt sikerült elkülönítenünk, melyek az *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Calopteryx splendens*, *Orthetrum cancellatum*, *Crocothemis erythraea*, *Aeshna cyanea*, *Sympecma fusca* voltak. A 2015-ös nyári kutatásoktól eltérően 2016-ban az *Aeshna cyanea* és *Calopteryx splendens* sokkal nagyobb egyedszámba voltak jelen, illetve egy eddig nem látott fajt sikerült elkülönítenünk, a *Sympetrum sanguineumot*.

A 2016-os megfigyelések során egy új módszert alkalmaztunk, az ún. jelölés-visszafogást. A módszer alkalmazása során a szitakötőket háló segítségével elfogtuk és csillogó festékkel megjelöltük, így távcső segítségével folyamatosan figyelni tudtuk őket. A következő kutatás során ismét elfogtunk néhány példányt, melyeken még halványan látszott a csillogó festék.

2017 tavaszán újabb kutatásokat végeztünk ez idő folyamán az időjárás miatt két megfigyelésre került sor, melynek során 2 fajt sikerült elkülönítenünk. Az *Ischnura elegans* és *Sympecma fusca* fajok egyedeit.

Kutatásainkat összegezve 9 fajt sikerült elkülönítenünk Tiszaújlak területén. A Zygoptera alrendből a *Pyrrhosoma nymphula*, *Sympecma fusca*, *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*, *Calopteryx splendens*. Az Anisopterák közül *Aeshna cyanea*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum sanguineum*, *Crocothemis erythraea*.

A legjelentősebb kutatási helyek, ahol eredményes megfigyelést értünk el, a tisaújlaki holtág és a holtágtól nem messze található tó környezete volt.

## РЕЗІЮМЕ

У процесі фахового дослідження ми оглянули біологічні характеристики, екологічні потреби та етологічні особливості бабок. 21 березня 2015 року ми провели первинний огляд місцевості, під час якого ми визначили точки для проведення обстежень. Під час дослідження ми 18 раз проводили обстеження на визначених пунктах.

Ми ознайомилися з методологією дослідження бабок, а також провели обстеження та збирання весняного та літнього імаго у 10 попередньо визначених точках в оточенні смт. Вилोक.

Імаго, які були зібрані під час дослідження ми помістили в колби, за допомогою 70%-го етилового спирту законсервували їх, а також провели визначення в лабораторних умовах.

У березні 2015 року було проведено 2 обстеження, під час яких ми змогли виділити три види: *Pyrrhosoma nymphula*, *Sympecma fusca* та *Ischnura elegans*.

Літом 2015 року ми провели нові обстеження на визначеній території, а також виділили п'ять нових пунктів обстеження. Під час трьох обстежень ми змогли виділити шість видів (*Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Calopteryx splendens*, *Orthetrum cancellatum*, *Crocothemis erythraea*, *Aeshna cyanea*).

Протягом 2015 року у дослідженні ми використовували так званий територіальний збір для визначення кількості та різноманітності бабок.

Весною 2016 року ми проводили нові дослідження, під час якого було проведено 4 обстеження. За результатами цього найбільша кількість екземплярів була серед видів *Aeshna cyanea* та *Sympecma fusca*.

Літом 2016 року ми провели 7 обстежень на визначеній території. Ми змогли виділити 8 видів, а саме *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Calopteryx splendens*, *Orthetrum cancellatum*, *Crocothemis erythraea*, *Aeshna cyanea*, *Sympecma fusca*. На відміну від дослідження літа 2015 року представників видів *Aeshna cyanea* та *Calopteryx splendens* було в значно більшій кількості, а також ми зуміли знайти вид, якого раніше не бачили – *Sympetrum sanguineum*.

У дослідженнях 2016 року ми використовували новий метод, так званий міти і лови. Під час використання цього методу ми зловили бабки сітками і за допомогою яскравих фарб ми помітили їх, і в результаті цього ми змогли постійно спостережити за ними. У наступному дослідженні нам вдалося зловити декілька екземплярів, на яких ще була помітна фарба.

Весною 2017 року із-за погодних умов ми змогли провести тільки 2 спостереження, під час яких ми змогли виділити 2 види: *Ischnura elegans* та *Sympetma fusca*.

Під час дослідження ми змогли виділити 9 видів на території смт. Вилочок. Із підвиду Zygoptera це *Pyrrhosoma nymphula*, *Sympetma fusca*, *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*, *Calopteryx splendens*. Із підвиду Anisoptera це – *Aeshna cyanea*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum sanguineum*, *Crocothemis erythraea*.

Найбільш важливими місцями дослідження являлися вилочків заводь та його навколишня місцевість.

## IRODALOMJEGYZÉK

1. BÄHRMANN, R. (2000): Gerinctelen állatok határozója. – Mezőgazda Kiadó, p. 90–94.
2. BAKONYI, G. (1995): Állattan. – Mezőgazda Kiadó, p. 313–314.
3. CORBET, P, S. (1962): A biology of dragonflies. – H. F. & G. Witherby LTD. Warwick Court, London, p. 1–47.
4. DELI, T. – DANYIK, T. – BOLDOG, G. (2015): A kőrös-völgyi vadvizek élővilága. – Kiadja a Munkácsi Mihály Múzeum, p. 40–45.
5. DUDICH, E – LOKSA, I. (1975): Állatrendszertan. – Tankönyvkiadó, Budapest, p. 357–358.
6. FARKAS, A. (2013): Folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) kirepülési jellemzői (doktori értekezés). – Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen, p. 7–10.
7. FORRÓ, L. (1997): Rákok, szitakötők és egyenesszárnyúak. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 50 pp.
8. GEORGE, C. MCGAVIN. (2000): Rovarak. Pókok és más szárazföldi ízeltlábúak. – Panemex Kft, Budapest, p 52–55.
9. GERE, G. (1977): Állatrendszertani gyakorlatok. – Tankönyvkiadó, Budapest, p 70–71.
10. Google Earth (2015).
11. HEIKO, B. (2004): Der Kosmos Libellen führer. – Die Arten Mitteleopas sicher bestimmen, 279 pp.
12. ILLÁR, L. (2009): Állattan (gerinctelenek). – PoliPrint, Ungvár, p. 131–132.
13. JAKAB, T. (2006): A Tisza-tó és a Közép- Tisza szitakötő-fajegyütteseinek (insecta: odonata) összehasonlító elemzése. – Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadója, Debrecen, p. 11–13.
14. KIS, O. (2013): A sávós szitakötő [*Calopteryx splendens* (HARRIS, 1782)] egy magyarországi imágópopulációjának morfometriai elemzése (diplomadolgozat). – Debreceni Egyetem, Debrecen, p. 23–24.
15. KRISKA, GY. (2008): Édesvízi gerinctelen állatok. Határozó. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, p. 66–67.
16. KOHAUT, R. (1896): Szitakötő-félék természetrajza. – K. M. Természettudományi társulat, Budapest, p. 11–27.
17. KOLOZSVÁRI, I. – ILLÁR, L. (2009): A Tisza tiszaujlaki szakaszán élő szitakötőfajok faunisztikai felmérése. – Acta Beregsasiensis, p. 232–242.

18. KOLOZSVÁRI, I. – SZABÓ, L, J. – DÉVAI, GY. (2015): Occurrence pattern analysis of dragonflies (odonata) on the river Tisza between Vilok and Huszt based on exuviae. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 61, p. 1–14.
19. KOLOZSVÁRI, I. – SZABÓ, L, J. – DÉVAI, GY. (2015): Dragonfly Assemblages in the upper parts of the River Tisza: a comperison of larval and exuvial data in three channel types. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 61(2), p. 1–16.
20. MÉSZÁROS, Z. (1984): Szitakötők, kérészek, hangyalesők. – Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest, 63 pp.
21. MICHAEL, L. (1997): Bogarak, szitakötők, pókok és más ízeltlábúak – Panemex Kft, Budapest, p. 48–51.
22. MÓCZÁR, L. (1962): Az állatok gyűjtése. – Gondolat Kiadó, Budapest, p. 102–110.
23. MÓCZÁR, L. (1969): Állathatározó I. kötet. – Tankönyvkiadó, Budapest, p. 190–208.
24. NAGY, H, B. (2010): A mocsári szitakötő (*Libellula fulva* Müller, 1764) populációdinamikája a Bihari-sík kisvízfolyásaiban (doktori értekezés). – Debreceni Egyetem, Debrecen, p. 1–2.
25. PAPP, L. (1997): Zootaxonómia. – Magyar Természettudományi Múzeum és a Dabas – Jegyzet Kft. közös kiadása, p. 168–172.
26. RICHARD, L. (2006): Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. – British Wildlife Publishing, 320 pp.
27. STEINMANN, H. (1984): Odonata – Szitakötők – Akadémia Kiadó, Budapest, p. 1–7.
28. TÓTH, J. (1999): Erdészeti rovartan. – Agroinform Kiadó, Budapest, p. 113–115.
29. TÓTH, S. (1980): Bakony természettudományi kutatásának eredményei XIII. – Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc, p. 9–10.
30. TÓTH, S. (2005): Bakonyvidék és a Balaton-medence szitakötő-faunája (Insecta: Odonata). – Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc, p. 7–8.
31. ÚJHELYI, S. (1957): Szitakötők (Odonata). – Akadémia Kiadó, Budapest, 43 pp.

## ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. <i>Ischnura elegans</i> .....	19
2. <i>Sympecma fusca</i> .....	19
3. <i>Enallagma cyathigerum</i> .....	20
4. <i>Aeshna cyanea</i> .....	21
5. <i>Orthetrum cancellatum</i> .....	22
6. <i>Crocothemis erythraea</i> .....	22
7. <i>Calopteryx splendens</i> .....	23
8. A Tisza főágánál található elhagyatott vadászház.....	28
9. A Tisza holtága közelében található útelágazás .....	28
10. A Tisza holtága mellett található nádas környéke .....	29
11. A Tisza holtágától nem messze lévő tó (zsilip).....	29
12. A diós .....	30
13. A tiszaujlaki üzemen kívüli bitumen előállító telephely betonozott medencéje .....	30
14. A tiszaujlaki holtág I.....	31
15. A tiszaujlaki holtág II .....	31
16. Árvízi kifolyó a Tisza tiszaujlaki szakaszán I .....	32
17. Árvízi kifolyó a Tisza tiszaujlaki szakaszán II.....	33
18. A megfigyelési pontok műholdas képe (Google Earth, 2015) .....	33
19. A megfigyelt fajok %-os eloszlása (2015) .....	35
20. A 2015-ben végzett nyári hónapok megfigyelési eredménye fajokra lebontva .....	37
21. A 2015. tavaszi és nyári megfigyelések során elkülönített fajok %-os eloszlása.....	38
22. A megfigyelt fajok %-os eloszlása (2016) .....	40
23. A 2016-ban végzett nyári hónapok megfigyelési eredménye fajokra lebontva .....	45
24. 2016. tavaszi és nyári megfigyelés során, elkülönített fajok %-os eloszlása .....	45
25. Kutatásunk során megfigyelt fajok %-os eloszlása .....	49

## TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. A 2. megfigyeléskor (2015.05.01.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	34
2. A 3. megfigyeléskor (2015.07.03.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	36
3. A 4. megfigyeléskor (2015.07.20.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	36
4. Az 5. megfigyeléskor (2015.08.28.) látott fajok helyek szerinti eloszlása.....	37
5. A 2015 tavaszi és nyári megfigyelési eredmények, a látott fajok helyek szerinti eloszlása.....	38
6. A 6. megfigyeléskor (2016.04.09.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	39
7. A 7. megfigyeléskor (2016.04.16.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	39
8. A 8. megfigyeléskor (2016.04.23.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	40
9. A 9. megfigyeléskor (2016.05.02.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	40
10. A 10. megfigyeléskor (2016.07.11.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	41
11. A 11. megfigyeléskor (2016.07.18.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	42
12. A 12. megfigyeléskor (2016.07.25.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	42
13. A 13. megfigyeléskor (2016.08.01.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	43
14. A 14. megfigyeléskor (2016.08.09.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	43
15. A 15. megfigyeléskor (2016.08.16.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	44
16. A 16. megfigyeléskor (2016.08.22.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	44
17. A 2016. tavaszi és nyári megfigyelési eredmények, a megfigyelt fajok helyek szerinti eloszlása.....	46
18. A 17. megfigyeléskor (2017.04.25.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	47
19. A 18. megfigyeléskor (2017.05.03.) látott fajok helyek szerinti eloszlása .....	47
20. A kutatásunk során megfigyelt fajok helyek szerinti eloszlása.....	48

## NYILATKOZAT

Alulírott, Torzsás Attila biológia szakos hallgató, kijelentem, hogy a szakdolgozatomat a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskolán, a Biológia és Kémia Tanszéken készítettem, biológia diploma megszerzése végett.

Kijelentem, hogy a dolgozatomat más szakon korábban nem védtem meg, saját munkám eredménye, és csak a hivatkozott forrásokat (szakirodalom, eszközök stb.) használtam fel.

Tudomásul veszem, hogy a dolgozatomat a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola könyvtárában a kölcsönözhető könyvek között helyezik el.