

CSÍPŐSZÚNYOG KUTATÁS A BALATON TÉRSÉGÉBEN 2005-BEN A BALATONI CSÍPŐSZÚNYOG LÁRVATENYÉSZŐ- HELYEK TÉRKÉPEZÉSÉNEK EREDMÉNYEI

Sáringer Gyula¹, Tóth Sándor², Kenyeres Zoltán³,
Bauer Norbert⁴ és Sáringer Tamás⁵

¹ Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar, Keszthely

² Zirc, Széchenyi u. 2.

³ Tapolca, Deák F. u. 7.

⁴ Zirc, Egry J. u. 8.

⁵ Keszthely, Vak Bottyán u. 37.

Összefoglalás. A balatoni szúnyogkutatás rövid története. A hazai csípőszúnyog kutatást 1937-ben Lőrincz Ferenc kezdte meg. 1937-1944 között Makara György irányításával Mihályi Ferenc (1934-től), Lovas Béla és Székely Sándor végeztek kutatásokat a Balaton térségében. 1938-1939-ben, a Magyar Biológiai Kutató Intézet keretében Balatoni Szúnyogvizsgáló Állomást hoztak létre, amelyben Mihályi Ferenc két nyáron át dolgozott. 1939-ig 26 csípőszúnyog faj vált ismerté a tó körül. 1950-1951-ben Mihályi Ferenc, Soós Árpád, Sztankayné Gulyás Magdolna és Zoltai Nándor végeztek kutatásokat a csípőszúnyog fauna felderítésében és védekezési módszerekre is tettek javaslatot. A két kiváló taxonómus: Mihályi Ferenc és Soós Árpád, 1950 – 1951-ben már 31 csípőszúnyog taxont mutatott ki a Balaton környékéről. 1973-ban a Balaton északi partvidékén Kecskeméti István és Tóth Sándor végeztek faunakutatást. 1976-ban a Balatoni Intéző Bizottság (BIB) elnökének (Rosta Sándor) és főmérnökének (Illés István) felkérésére, Sáringer Gyula, biológusokból és orvosokból álló Munkabizottságot szervezett, amelynek feladata a csípőszúnyog-populációk taxonómiai és bionómiai vizsgálata, valamint a légi úton elkezdődött kémiai gyérítések időpontjának meghatározása rendszeres csípőszúnyog sűrűségmérések alapján, továbbá a kezelések hatásfokának megállapítása is feladataik közé tartozott. A Munkabizottság tagjai voltak az elmúlt 29 évben: Tóth Sándor, Kecskeméti István, Harkai László, Köllös Gábor, Bozai József, Milinkó István, Kenyeres Zoltán, Bauer Norbert és Sáringer Tamás (*Tóth és Sáringer, 2002*).

A csípőszúnyogok elleni védekezés terén fordulópontnak számított az 1986-os esztendő, ugyanis ekkor kezdtük el Szalay-Marzsó Lászlóval a *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* (BTI) H-14 serotype spóraszuszpenzióval, mint biológiai inszekticiddel a lárvatenyésző-helyek vizében a lárvák elleni védekezési kísérleteket (*Sáringer et al., 1998a*). Hogy a módszert légi úton is alkalmazni lehessen, elengedhetetlen volt az állandó és időszakos lárvatenyésző-helyek rendszeres vizsgálata. Ez rendkívüli feladatot jelentett a Munkabizottság tagjai részére, amelyet pénzhány miatt csak részben tudtak teljesíteni. 1996 és 2003 között nyílt lehetőség részletesebb térképezésre, amelynek eredményei alapján, manapság 3 biológiai és 4 kémiai inszekticid kezeléssel történik a tó térségében a gyakorlati védekezés.

Bevezetés

Az 2005. évben végzett kutatásaink célkitűzései az alábbiak voltak:

1. A tó körüli térség csípőszúnyog-faunájának taxonómiai felmérése, beleértve a taxonok mennyiségi vizsgálatát is.
2. Az ismert csípőszúnyog-tenyészőhelyek jelenlegi állapotának rendszeres, monitoring-jellegű mintavételezése (lárvák egyedszámának és fejlődési stádiumának számbavétele).
3. Standart mintavételi pontokon, a csípőszúnyog-sűrűség nyomon követése kora tavasztól őszig.
4. A kiemelkedő egyedszámban előforduló és szúnyogártalmat okozó fajok populációinak és élőhely-igényeinek alapos vizsgálata.
5. A biológiai inszekticiddel való védekezés minél szélesebb körű elterjesztésének megalapozása céljából, a gyérítésbe bevonható lárvatenyésző-helyek felderítése és térképezése.

Anyag és módszer

Mind a lárva, mind az imágó felvételi módszerek részletes leírását *Sáringner et al. (1998b)*, *Sáringner és Tóth (2000, 2001, 2002, 2003)*, továbbá *Tóth és Sáringner (1997, 2002)* munkái tartalmazzák. 2005-ben került tesztelésre a „Szúnyogfaló” készülék, amely Keszthelyen került beállításra július és augusztus hónapokban. A készülék által begyűjtött temérdek anyagból, eddig csak a nőstény imágókat határoztuk meg.

Eredmények és megbeszélés

A 2005. évi vizsgálatok eredményeit nagyban meghatározták az időjárási viszonyok. Az 1999 és 2003 közötti aszályos éveket, 2004-ben már csapadékosabb tavasz és kora nyár követte, aminek az lett a következménye, hogy bizonyos tenyészőhely-típusok területnagysága és azok száma a vizsgált területen jelentősen megnőtt. A Balaton vízszintje is kisebb mértékben emelkedett. A 2005. évben pedig, a sokévi átlaghoz képest, még a 2003 előtti éveknél is több csapadék hullott. A csapadéktöbbletnek köszönhetően a térségben, a több éve száraz lárvatenyésző-helyek ismét megteltek vízzel, ezzel lényegesen nagyobb tenyészőhely felületek alakultak ki. Ehhez járult, hogy a megnőtt vízszint nyomán, a Balaton parti tenyészőhelyek, úgymint a parti nádasok külső szegélye, a magas sásos, zsombékos területek, a mocsárrétek és degradált származékaik közül számos ismét víz alá került, ami nagyban növelte a lárvatenyésző-helyek felületét.

Mint ismeretes, a csípőszúnyog tojások dormancia képessége lehetővé teszi, hogy a kiszáradt tenyészhelyeken a tojások néhány évig életképes állapotban maradjanak. Ismételt víz alá kerülésükkor aktivizálódnak (*Becker et al., 2003*).

A 2005. évben, a Balaton térségében több alkalommal tapasztalt csípőszúnyog gradációk kialakulásához a fentebbi tényezők is nagyban hozzájárultak. A csapadékos időszakokat, hosszabb-rövidebb száraz és meleg időszakok követték, melynek során a lárvák rövidebb idő alatt fejlődtek ki.

A 2005. évi nyár végi gradációk, minden bizonnyal biztosítják a nagyobb számú áttelelő tojások lerakását, amiből következik, hogy 2006-ban ismét jelentős számú fajpopuláció megjelenésével kell számolni.

A 2005. évben, Balatonszepezd és Keszthely közötti partszakasz 209 kiemelten fontos csípőszúnyog lárvatenyésző-helyét kerestünk fel. A mintavételek során, nagyjából a korábban már felmért és rögzített tenyészhelyek jelenlegi állapotát rögzítettük, ami természetesen a csapadékos évjárat miatt nagymértékben változott, ezért újabb tenyészhelyeket is számba vettünk. Minden régi és új tenyészhelyről, *nyilvántartási lap* készült, amely a következőket tartalmazza: Sorszám. A felvétel időpontja. Adatszolgáltatók nevének rövidítése. Település (közigazgatási hovatartozás). Közelebbi (földrajzi) név. Pontosítás (térkép). Földrajzi koordináták (szélesség, hosszúság, UTM kód). Méret. A településhez tartozó teljes víztér. A vizsgált szakasz területnagysága. Mélység. Víz típus. Jellemző (állandó vagy időszakos). Víz hőfok. Vízminőség (szennyezettség, átlátszóság, pH). A tenyészhely faunájának jellemzése (lárvasűrűség /lárva/liter/, imágósűrűség /csípés/óra/, gyűjtött lárvák, gyűjtött imágók). Növényzetborítás és megnevezhető növénytársulás. Növényzet (fajösszetétel). Térkép. Térképlap azonosító. Tenyészhely fotó.

A felsorolt adatokra azért van szükség, mert a csípőszúnyog fajpopulációk bizonyos biotóp viszonyokhoz vannak kötve.

Víztér-tropológiai nézőpontból, *Dévai et al. (1992)* szerint, a Balaton litoriprofundalis típusú sekély tó. A térségben előfordulnak: kopolyák, kistavak (tócsák), fertők, mocsarak, kisvizek: tömpölyök, pocsolyák, dagonyák, tocsogók és telmák.

A lárvatenyésző-helyek felmérésekor, a helyszínen GPS segítségével határoztuk meg a tenyészhely földrajzi koordinátáit. Megállapításra került, a mintavételi hely UTM kódja (Universal Transverse Mercator =

Általános Merkátor Vetület) 2,5 x 2,5 km-es négyzetek szerinti bontásban (Tóth, 1987). Digitális térképek segítségével állapítottuk meg a lárvatenyésző-helyek méretét, és térinformatikai program segítségével digitalizáltuk a mintavétel helyét, amelyet 1:25 000 méretarányú térképen ábrázoltunk. A lárvatenyésző-helyek becsült területe 754,19 hektár volt.

A tenyészőhely növényzetének felvételezése alapján tájékozódhatunk a mintavételi pont közvetlen környékének biotópjáról és növénytársulásairól, ezáltal:

- annak természetességi állapotáról (fajgazdagság, szerkezeti változatosság, mozaikosság/egyveretűség stb.),
- az egyes indikátor fajok segítséget nyújtanak a víztípus kategorizálásában,
- segít a mintavételi pontok újbóli felkeresésében és azonosításában,
- jelentős vegetáció-változás (vízviszonyok változása, bolygatás stb.) esetén a változás irányáról, annak mértékéről helyes véleményalkotást tesz lehetővé,
- közvetett kapcsolatok által, összefüggésbe hozható egyes csípőszúnyog-együttes típusokkal.

Az egyes tenyészőhelyek újbóli felvételezésének fontosságát, a következő példán mutatjuk be. A Tapolcai-medencében a Patacsi-rét Eger patak közeli részein 2005. augusztus 17-én csak kisméretű lárvamentes csapadékvíz által előállt pocsolyákat jegyeztünk fel. Augusztus 20-a utáni csapadékos időszak alatt az Eger patak kiöntésekor, a rét nagy része víz alá került. Augusztus 28-án már nagy lárvasűrűséget tapasztaltunk a megnagyobbodott tenyészőhelyen, ami jelentős részben okozója volt a környék településein, szeptember elején kialakult rendkívül nagy csípőszúnyog-sűrűségnek.

Tapasztalataink szerint, – főleg a nőstényimágók – a fejlődési helyüktől gyakran nagyobb távolságra, néha több km-re is migrálhatnak. Ez az ismeret, a Balaton esetében is indokoltá teszi az úgynevezett háttérövezet, pl. a déli partközeli berkek, a Tapolcai-medence mélyebb fekvésű mocsár- és láprétjeinek culicidológiai vizsgálatát.

A lárva mintavételek és imágósűrűség-mérések során 2005. évben (április közepétől szeptember közepéig), 8376 egyedet gyűjtöttünk be. Ebből 3482 imágó és 4894 lárva, ill. báb stádiumú volt.

Az egyes fajok lárvapopulációinak mennyiségi viszonyait az 1. táblázat tartalmazza.

A csípésközben gyűjtött nőstény imágók fajspektrumát és mennyiségi viszonyait a 2. táblázat foglalja magába.

Az 1. táblázat adatai szerint, 18 csípőszúnyog taxon lárvája, illetve bábja került elő a lárvatenyésző-helyek térképezése során. Mint az 1. táblázatból látható a legnagyobb egyedszámban a *dalos szúnyog* (*Culex pipiens*, 2615 egyed, 53,43%) fordult elő, ezt követte az embert szintén nem támadó *gyűrűs szúnyog* (*Culiseta annulata*, 1259 egyed, 25,73%). Az embert mindig agresszíven támadó *gyötrő szúnyog* (*Aedes vexans*) a harmadik helyet foglalta el (439 egyed, 8,97%). Egy százalék feletti részesedést ért el még az *erdei szúnyog* (*Ochlerotatus cantans*, 194 egyed, 3,96%), a gyakori *tavaszi szúnyog* (*Ochlerotatus cataphylla*, 68 egyed, 1,39%), a *foltos maláriaszúnyog* (*Anopheles maculipennis*, 61 egyed, 1,25%) és az *oldalfojtos szúnyog* (*Ochlerotatus sticticus*, 65 egyed, 1,33%).

Csípés közben gyűjtött nőstény imágók adatait magába foglaló 2. táblázat szerint, a *gyötrő szúnyog* (*Aedes vexans*) áll az első helyen (1819 egyed, 52,44%). Ezt követi, az elmúlt évekhez hasonlóan, most is a *balatoni szúnyog* (*Ochlerotatus annulipes*, 658 egyed, 18,97%). A harmadik helyre az *oldalfojtos szúnyog* (*Ochlerotatus sticticus*, 559 egyed, 16,11%) került.

1. táblázat. A lárva anyagban előforduló csípőszúnyog fajok mennyiségi viszonyai (Balaton, 2005)

Taxon	Egyedszám	D %
<i>Anopheles maculipennis</i>	61	1,25
<i>Aedes cinereus</i>	16	0,33
<i>Aedes rossicus</i>	1	0,02
<i>Aedes vexans</i>	439	8,97
<i>Ochlerotatus annulipes</i>	23	0,47
<i>Ochlerotatus cantans</i>	194	3,96
<i>Ochlerotatus caspius</i>	23	0,47
<i>Ochlerotatus cataphylla</i>	68	1,39
<i>Ochlerotatus flavescens</i>	6	0,12
<i>Ochlerotatus sticticus</i>	65	1,33
<i>Ochlerotatus rusticus</i>	22	0,45

Culex modestus	21	0,43
Culex pipiens	2615	53,43
Culex hortensis	10	0,20
Culiseta annulata	1259	25,73
Uranotaenia unguiculata	17	0,35

A következő fajokat gyűjtöttük még: *mocsári szúnyog* (*Coquillettidia richiardii*, 122 egyed, 3,52%), a *foltos szúnyog* (*Culex modestus*, 101 egyed, 2,91%), az *erdei szúnyog* (*Ochlerotatus cantans*, 88 egyed, 2,54%) és a *vöröshátú szúnyog* (*Aedes cinereus*, 57 egyed, 1,64%).

A tesztelés alatt álló „Szúnyogfaló” készülék, az általa fogott nőstény egyedek feldolgozása alapján, a *mocsári szúnyog* (*Coquillettidia richiardii*, 235 egyed, 45,28%), a *gyötrő szúnyog* (*Aedes vexans*, 146 egyed, 28,13%) és a *dalos szúnyog* (*Culex pipiens*, 122 egyed, 23,51%) részesedést ért el. A többi négy faj 0,19 - 2,12% között változott.

A továbbiakban röviden közöljük a Balaton szűkebb térségében előforduló csípőszúnyog populációk domináns fajainak évi fejlődésmenetét.

Gyötrő szúnyog (Aedes vexans Meigen, 1830)

Évi több generációja van. Tavasztól őszig gyűjthető. Tömegesen júniustól nyárvégéig fordul elő. Tenyészhelye: nedves rét, pangó csapadékvizes terület. Migráló faj, 5-6 km-t képes megtenni. A szúnyogártalomban kiemelt szerepe van. 2005-ben, csípés közben begyűjtött anyag 50 %-át tette ki.

Baltoni szúnyog (Ochlerotatus annulipes Meigen, 1830)

Évi egy generációja fejlődik. Lárvaik főleg a szennyezett vizekben fejlődnek. Imágói májustól augusztusig zaklatják az embert. Lárvaik 2005-ben április elején, közepén jelentek meg.

2. táblázat. A csípés közben gyűjtött nőstény csípőszúnyog imágók fajösszetétele, ill. mennyiségi viszonyai (Balaton, 2005)

Taxon	Egyedszám	D %
Anopheles claviger	21	0,61
Aedes cinereus	57	1,64
Aedes rossicus	6	0,17

Aedes vexans	1819	52,44
Ochlerotatus geniculatus	12	0,35
Ochlerotatus annulipes	658	18,97
Ochlerotatus cantans	88	2,54
Ochlerotatus caspius	15	0,43
Ochlerotatus excrucians	5	0,14
Ochlerotatus flavescens	3	0,09
Ochlerotatus sticticus	559	16,11
Culex modestus	101	2,91
Uranotaenia unguiculata	3	0,09
Coquillettia richiardii	122	3,52

Foltos szúnyog (*Culex modestus Ficalbi, 1890*)

Évente több generációja van. Nádasok part felőli sekély vizét kedveli. Imágói csak 100-200 méter távolságban hagyják el a tenyészhelyet. Nappal is támadják az embert. 2005-ben, a magas vízállás miatt populációjának egyedszáma alacsony volt (3% alatt).

Mocsári szúnyog (*Coquillettia richiardii Ficalbi, 1889*)

Balatonra jellemző faj. Az embert agresszíven támadja. Lárvai légzőcsövüket a vízínövények gyökerébe vagy a gyökérnyak környékébe fúrják és oxigénszükségletüket annak szöveteiből fedezik, miközben a növényen rögzülve élnek. Lárváinak fejlődése 9-10 hónapig elhúzódik, ezért csak állandó vízben él. Az imágóinak rajzása május elejétől szeptember közepéig tart. Az elmúlt 20 évben, csípés közben gyűjtött egyedek 70%-át tették ki. Szennyezett vizeket kedvelik. 2005-ben, mindössze 3,52%-át tette ki a begyűjtött taxonoknak.

Dalos szúnyog (*Culex pipiens Linnaeus, 1758*)

Legközönségesebb hazai szúnyogfaj. Évente több nemzedéke fejlődik. Lakóhelyek környékén elhelyezett esővizet felfogó kádak, hordók vizében fejlődnek lárvai. Nöstényei madarak vérével táplálkoznak, az embert nem zaklatják. Ősszel épületekbe (istállókba, pincékbe) és barlangokba húzódnak telelni. 2005-ben, a begyűjtött lárvaanyag 53,43%-át tette ki. Imágóit csípés közben nem gyűjtöttük. A „Szúnyogfaló” által gyűjtött imágóanyag 23,51% volt ez a faj.

Gyűrűs szúnyog (Culiseta annulata Schrank, 1776)

Évente több nemzedéke fejlődik. Lárvai a rothadó lombot tartalmazó vizekben fejlődnek. Imágói szabadban, ritkán lakásban is zaklatják az embert. Télen is aktívak fűtött lakásban. 2005-ben, a begyűjtött lárvák 25,73%-a tartozott ehhez a fajhoz. Imágóit csípés közben nem gyűjtöttük.

Következtetések

1. A Balaton térségében 29 éve folyamatban lévő, légi úton történő csípőszúnyog gyérítésnek, a biológiai inszekticid használhatósága óta (1990-es évek eleje), az a célja, hogy a kémiai inszekticiddel való kezelések számát minél kisebb területre szorítsuk vissza. Más szóval elsősorban, ne a rajzó imágók, hanem már a lárvák ellen kezdődjen el a védekezés.
2. Ahhoz, hogy a biológiai inszekticides védekezést minél nagyobb határfokkal lehessen elvégezni, minden évben pontosan fel kell térképezni a térségben lévő állandó és időszakos csípőszúnyoglárva-tenyészőhelyek nagyságát és pontos helyét. Sajnos csak addig az ideig lehet a lárva egyedszámot csökkenteni a biológiai inszekticiddel, amíg tenyészőhelyeket a növényzet be nem borítja. Utóbbi esetben már a BTI spóraszuszpenzió nem juthat be a lárva-tenyésző-hely vizébe. Ebből következi, hogy csak áprilistól június elejéig hatásos a légi úton végzett biológiai inszekticides kezelés.
3. 2005-ben a lárva-tenyésző-helyeken 18 lárva taxont gyűjtöttünk be. Ezek közül mindössze 3 taxonnak a részesevése haladta meg a közel 9%-ot, a többi 1% alatt maradt (1. táblázat).
4. A csípés közben begyűjtött taxonok száma 14, ebből 3 taxon 18% feletti értéket foglalt el, a többi 3% alatt volt (2. táblázat).
5. A lárva-tenyésző-helyek ökológiai adatainak rögzítésére, úgynevezett Nyilvántartási lapot szerkesztettünk, amely tartalmazza azokat az abiotikus és biotikus faktorokat, amelyek nagymértékben befolyásolhatják az egyes fajok populációinak rajzásdinamikáját és gradológiai viszonyait.
6. Ma már, 29 éves vizsgálataink eredményei alapján teljes biztonsággal kijelenthetjük, hogy a légi úton történő biológiai és kémiai inszekticides védekezések időpontját csak rendszeres lárva mintavételek, és imágósűrűség-mérések alapján lehet meghatározni. A menetrendszerű kéthetenkénti légi úton történő kezeléseket, a

szúnyogpopulációk környezeti tényezőktől való függése miatt, nem érhetik el céljukat.

7. Amíg csak a jelenlegi pénzösszeg áll rendelkezésre a balatoni térség csípőszúnyog gyérítésére, addig nem lehet lemondani az imágók elleni kémiai légi védekezésről. Sajnos a biológiai inszekticides kezelés, területegységre számolva, ötször annyiba kerül, mint a kémiai. Még egy nagyon fontos szempont! A kémiai és biológiai kezeléseket állandó kontroll alatt kell tartani, hogy esetleges ökológiai katasztrófa ne következzen be a tó körüli kezelt térségben.
8. Európában, pl. a Rajna folyó árterületén, *Becker*, göttingeni professzor irányításával, évenként 600-700 egyetemi hallgató végzi a biológiai inszekticides kezelést a lárvák ellen háti permetezőgép segítségével olyan eredménnyel, ami feleslegessé teszi a kémiai kezelést. Ez a módszer, a Balatonnál csak részben alkalmazható, a tó körüli eltérő biotóp viszonyok miatt.
9. A 2005-ben végzett munkáról az MTA – MEH közötti megállapodás alapján, 31 oldalas szöveges zárójelentés készült, amelyet 88 csípőszúnyog lárvatenyésztő-hely nyilvántartó lap egészít ki (*Sáringert et al., 2005*). A Zárójelentés megtekinthető az MTA Természettudományi Főosztályán (1051 Budapest, Nádor u. 7.).

Irodalom

- Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Dahl C., Lane, J. and Kaiser, A. (2003) Mosquitoes and their control. – Cluver Academic / Plenum Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, 1-498.
- Dévai Gy., Dévai I., Felföldy L. és Wittner I. (1992) A vízminőség fogalomrendszerének egy átfogó koncepciója. 3. rész: Az ökológiai vízminőség jellemzésének lehetőségei. *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 4: 49-185.
- Sáringert Gy., Szalay-Marzsó, L. and Tóth, S. (1998a) Experiences with the use of BTI in Hungary at Lake Balaton. *Israel Journ. of Entomol.* 32: 79-87.
- Sáringert Gy., Tóth S., Harkai L., Milinkó I. és Szalay-Marzsó L. (1998b) Csípőszúnyog kutatás a Balaton térségében. In: Salánki J. és Padisák J. (szerk.) *A Balaton kutatásának 1997-es eredményei*. MTA-VEAB és MeH Balaton Titkársága, Veszprém, 205-208.
- Sáringert Gy. (2000) Csípőszúnyog kutatás a Balaton térségében 2001-ben. In: Somlyódi L. és Banczerowski J.-né (szerk.): *A Balaton kutatásának 1999. évi eredményei*. MTA Kiadása, Budapest, 170-177.
- Sáringert Gy. és Tóth S. (2001) A balatoni csípőszúnyog fauna bionómiája és az ellenük való védekezés 2000-ben. In: Mahunka S. és Banczerowski J.-né (szerk.): *A Balaton kutatásának 2000. évi eredményei*. MTA Kiadása, Budapest, 197-209.

- Sáringer Gy. és Tóth S. (2002) Csípőszúnyog kutatás a Balaton térségében 2001-ben.
In: Mahunka S. és Banczerowski J.-né (szerk.): A Balaton kutatásának 2001. évi eredményei. MTA Kiadása, Budapest, 195-207.
- Sáringer Gy. és Tóth S. (2003) Csípőszúnyog kutatás a Balaton térségében 2002-ben.
In: Mahunka S. és Banczerowski J.-né (szerk.): A Balaton kutatásának 2002. évi eredményei. MTA Kiadása, Budapest, 173-183.
- Tóth S. (1987) Az UTM hálótérképezés eredményei és feladatai a Bakony hegységben.
Fol. Mus. Hist.-nat. Bakonyiensis, 6: 43-56.
- Tóth, S. and Sáringer, Gy. (1997) Mosquitoes of the Lake Balaton and their Control.
Acta Phytopath. et Ent. Hung. 32 (3-4): 377-391.
- Tóth S. és Sáringer Gy. (2002) A Balaton és környékének csípőszúnyog-faunája és az ellenük való védekezés. Állattani Közlem. 87: 131-148.