

A Culicidae-lárvaegyüttesek élőhely-preferenciáinak áttekintése

Kenyeres Zoltán¹, Bauer Norbert² & Tóth Sándor³

¹ *Acrida Természetvédelmi Kutató BT, H-8300 Tapolca, Deák F. u. 7.,*

e-mail: kenyeres.zol@gmail.com

² *H-2510 Dorog, Attila u. 42., e-mail: bauernorbert@vnet.hu*

³ *H-8420 Zirc, Széchenyi u. 2., e-mail: flycatcher@vnet.hu*

ABSTRACT

Overview of the habitat-preferences of the Culicidae larval assemblages. – The article overviews mosquito larval assemblages related to characteristic vegetation types: (1) breeding habitats of the flood-plain forests; (2) breeding habitats in grassland vegetation of the flood-plains; (3) marginal zone of the open permanent waters with pondweeds; (4) reed beds and/or sedge-marshes with permanent character; (5) reed beds and sedge-marshes with temporary character; (6) marshy meadows and grasslands characterized by temporary water supply; (7) temporary breeding habitats in mesophytic forests. Structure of the larval assemblages is determined by (a) the permanent or temporary character of the water supply; (b) the annual dynamics of the water supply; (c) percental coverage of the water surface; (d) degree of shadiness; (e) the structure of the surrounding habitat-mosaic.

1. BEVEZETÉS

A vízi- és változó vízgazdálkodású élőhelyeken, ill. egyéb kisvizekben fejlődő csípőszúnyog fajok elterjedésének térképezése során joggal merül fel a kérdés: Kötődnek-e egyes fajok, ill. Culicidae-lárvaegyüttesek élőhelyekhez, ha igen milyen léptékben fogható meg ez a kapcsolat a magyarországi élőhelyeken? ALFONZO *et al.* (2005) alapján a fajonként eltérő tolerancia/preferencia-jellemzők miatt, az egyes élőhelyek és az azokhoz kötődő csípőszúnyog-együttesek szerkezete között szoros összefüggés tapasztalható. Az együttesek szerkezetét, az élőhely-igény mellett, alapvetően meghatározza az egyes fajok fenológiája, mely jelentős szerepet játszik abban, hogy a lárvaegyüttesek szezonális különbségeket mutatnak (RUSSEL 1986). A szezonális tekintetében, az ökológiai igények mellett az a legmeghatározóbb, hogy a csípőszúnyogok között egyaránt találunk egygenerációs és többgenerációs fajokat. A fenológiai eredetű szezonális, mind a lárvák, mind az imágók esetében hosszú ideje jól ismert (MIHÁLYI & GULYÁS 1963, JAENSON *et al.* 1986, MARGALIT *et al.* 1987, SÁRINGER *et al.* 1998, GLEISER *et al.* 2002, SHAMAN *et al.* 2002, ZHONG *et al.* 2003, TÓTH 2004, 2006, 2007, KENYERES & TÓTH 2005, 2008, TÓTH & SÁRINGER 1997, 2007, SZEPESSZENTGYÖRGYI & RENTSENDORJ 2006). A szezonális faj szintű megnyilvánulása azonban régiófüggő. Magyarországon a fajok többsége pete alakban tel, ebből adódóan tél végén, kora tavasszal jelennek meg lárváik. De vannak a hazai faunának petéből ősszel kikelő, majd hosszú ideig (9–10 hónap) fejlődő (*Coquillettidia richiardii*), ill. ősszel kikelő, télen rövid ideig fejlődő fajok (pl. *Ochlerotatus cataphylla*, *Ochlerotatus communis*, *Ochlerotatus rusticus*, *Culiseta fumipennis*, *Culiseta morsitans*) is. Az utóbb említett fajok egyedei nem, vagy csak kivételes esetben kerülnek elő nyáron (TÓTH 2005). Tovább bonyolítja a fenológiai képet, hogy a többgenerációs, zömmel tavasztól őszi fejlődő *Anopheles claviger*, *Anopheles maculipennis*, *Anopheles plumbeus*, *Ochlerotatus geniculatus*, *Culex pipiens*, *Culiseta annulata* fajok lárvái akár télen is megjelenhetnek.

A fenti tények ellenére az együttesek, jellemző fajkombinációk leírását megnehezíti, hogy a fajok sok esetben nem egyetlen élőhely-típushoz kötődnek, az együttesek pedig – a fajok elterjedésében tapasztalható különbségek miatt – jelentős regionális különbségeket mutatnak (SATTLER *et al.* 2005).

SCHÄFER (2004) svédországi minták alapján, a lárvákat és imágókat együtt értékelve, kvantitatív vizsgálatokkal a következő együtteseket írta le (csak a 100-nál nagyobb egyedszámmal előkerült fajokat vette figyelembe – a *-gal jelzett fajok eddig Magyarországról nem kerültek kimutatásra): (1) *Aedes vexans*–*Ochlerotatus sticticus*–*Aedes rossicus*–*Aedes cinereus*; (2) *Culiseta morsitans*; (3) *Ochlerotatus annulipes*–*Ochlerotatus cantans*–*Ochlerotatus intrudens**–*Ochlerotatus communis*–*Ochlerotatus punctator*–*Ochlerotatus diantheus**; (4) *Coquilleltidia richiardii*–*Culex pipiens*–*Anopheles maculipennis*–*Culiseta alaskaensis*.

Magyarországon először MIHÁLYI & GULYÁS (1963) foglalkozott a csípőszúnyog fajok kapcsolt előfordulásaival, együttes-szerveződésével, ennek során a lárvaegyütteseket a fajok együttes előfordulásainak számát megadva határozták meg. A csípőszúnyog-együttesek szempontjából – a lárv- és imágó-előfordulásokat nem szétválasztva – MIHÁLYI & GULYÁS (1963) hat tájtípust különböztetett meg: I. pusztai, II. sík- és dombvidéki mocsaras területek ligetei és erdői, III. folyók árterületei, IV. alacsonyabb hegyvidékek (600 m alatt), V. magasabb hegyvidékek (600 m felett), VI. ház körüli vizek.

A fenti tájtípusok karakterfajainak pedig a következőket jelölték.

I. pusztai: domináns fajok az *Ochlerotatus caspius*, az *Ochlerotatus flavescens*, az *Anopheles messeae*, szíken az *Ochlerotatus dorsalis* és az *Anopheles atroparvus*.

II. sík- és dombvidéki mocsaras területek ligetei és erdői: (1) árnyékos erdei pocsoltyák altípus: domináns fajok az év korai időszakában az *Ochlerotatus cantans*, az *Ochlerotatus annulipes*, az *Ochlerotatus cataphylla*, az *Ochlerotatus leucomelas*, az *Ochlerotatus rusticus*, a *Culiseta morsitans*, később az *Ochlerotatus sticticus* és a *Culiseta alaskaensis*; (2) pocsoltyák réten: domináns fajok az *Aedes vexans*, az *Ochlerotatus annulipes*, az *Aedes cinereus*, az *Ochlerotatus excrucians*, de előfordulnak pusztai fajok is, mint az *Ochlerotatus caspius*, az *Ochlerotatus flavescens* és az *Ochlerotatus dorsalis*; (3) faodvak vizében az *Ochlerotatus geniculatus* és az *Anopheles plumbeus* jellemző.

III. folyók árterületei: uralkodó fajok az *Aedes vexans* és az *Ochlerotatus sticticus*, kísérfajok az *Ochlerotatus caspius*, az *Aedes rossicus* és az *Ochlerotatus hungaricus*¹.

IV. alacsonyabb hegyvidékek (600 m alatt): réti élőhelyeken domináns fajok az *Aedes vexans*, az *Ochlerotatus excrucians* és az *Ochlerotatus annulipes*, erdei tenyészhelyek közelében ide sorolható az *Ochlerotatus cantans* és az *Ochlerotatus sticticus* is.

V. magasabb hegyvidékek (600 m felett): fajszegény együttesek tipikus fajai a *Culiseta glaphyoptera*, az *Ochlerotatus punctator*, az *Ochlerotatus communis*, az *Ochlerotatus refiki* és az *Ochlerotatus nigrinus*.

1 Az *Ochlerotatus hungaricus* fajnak Magyarországon rendkívül kevés előfordulási adata ismert. Igaz, hogy azok mindegyike a Duna mentéről származik, mégis a faj együttesbe sorolása véleményünk szerint megalapozottan egyelőre nem tehető meg.

1. ábra. Tenyészőhely ártéri ligeterdőben
(Budakalász)



2. ábra. Ártéri tenyészőhelyek gyepekben az árvízvédelmi töltés mellett (Kisköre)



3. ábra. Állóvizek nyílt szegélyzónája hínárvegetációval élőhely-típus
(fent: Tiszakeszi, lent: Somogyszentpál)



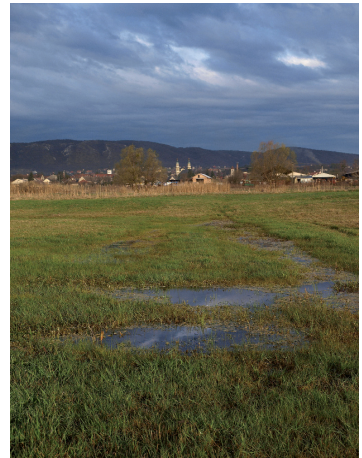
4. ábra. Vízben álló nádasok és magassásosok típushoz tartozó tenyészőhely (Paloznak)



5. ábra. Ártéri nádas-magassásos mozaik a Szentendrei-szigeten (Tahitótfalu)



6. ábra. Ártéri mocsárrét (Tiszakeszi /balra/) és mocsárrét a Vértess elöterében (Csákvár /jobbra/)



7. ábra. Időszakosan kiszáradó nádas-magassásos élőhelymozaik (Badacsonytördemic)



8. ábra. Csapadékvizes pocsolyák gyepterületen (Tiszavalk)



9. ábra. Mocsárrét tavasszal, Pákozd közelében



10. ábra. Égeres mocsárerdei magassásos tenyészhely (Keszthely)



11. ábra. Csapadékvízes pocsolya erdőterületen (Újlőrincfalva)



12. ábra. Időszakos vízállás a Keszthelyi-hegységben, a Tátikán (Zalaszántó)



VI. ház körüli vizek: jellemző fajok: *Culex pipiens*, *Culiseta annulata*, ritkán *Culiseta alaskaensis*.

MIHÁLYI & GULYÁS (1963) a lárvák fejlődési helyére vonatkozóan is közöl több, azóta is helytállónak bizonyuló adatot. Így például megállapítják, hogy a nádas, sásos vizekben fejlődnek az *Anopheles messeae*, az *Anopheles atroparvus*, az *Aedes cinereus*, a *Culiseta morsitans* és a *Culex territans* fajok, ill. hogy a *Coquillettidia richiardii* „soha ki nem száradó” vizekben fejlődik.

TÓTH (2004, 2006) helytállónak találja MIHÁLYI & GULYÁS (1963) csípőszúnyog-együttesekre vonatkozó megállapításait és az alábbi, víztértípusokhoz kötött fajkombinációkat írja le.

I. mocsár típusú természetes állóvíz: *Culex pipiens*, *Anopheles maculipennis*, *Ochlerotatus annulipes*, *Aedes vexans*, *Culiseta annulata*, *Culex modestus*, *Anopheles claviger*, *Aedes cinereus*, *Ochlerotatus sticticus*, *Ochlerotatus excrucians*, *Ochlerotatus caspius*.

II. tömpöly típusú természetes kisvíz: *Culex pipiens*, *Ochlerotatus annulipes*, *Culiseta annulata*, *Anopheles maculipennis*, *Aedes vexans*, *Aedes cinereus*, *Anopheles claviger*, *Ochlerotatus cantans*, *Ochlerotatus rusticus*.

III. litoriprofundális típusú sekélytó: *Culex modestus*, *Anopheles maculipennis*, *Culex pipiens*, *Ochlerotatus annulipes*, *Aedes vexans*.

IV. csapadékvizes pocsolya: *Culex pipiens*, *Aedes vexans*, *Culiseta annulata*, *Aedes cinereus*, *Ochlerotatus sticticus*.

V. ér típusú kisvízfolyás: *Anopheles maculipennis*, *Culex pipiens*, *Culex modestus*, *Anopheles claviger*, *Culiseta annulata*, *Culex territans*.

VI. mocsár típusú mesterséges állóvíz: *Culex pipiens*, *Culiseta annulata*, *Culex modestus*, *Aedes vexans*, *Anopheles claviger*.

TÓTH (2005) a következő téli lárvaegyütteseket tartja elkülönítendőnek: (1) *Ochlerotatus rusticus*–*Ochlerotatus cataphylla*–*Culiseta fumipennis*–*Culiseta morsitans*; (2) *Culiseta morsitans*–*Ochlerotatus cataphylla*–*Ochlerotatus rusticus*–*Culiseta fumipennis*; (3) *Ochlerotatus cataphylla*–*Ochlerotatus rusticus*–*Culiseta morsitans*.

A magyarországi csípőszúnyog-együttesek vizsgálata tehát már a XX. sz. közepén megkezdődött. Az együttesek kvantitatív, statisztikai elemzéseket is alkalmazó értékelése azonban az utóbbi évekig váratott magára (SÁRINGER-KENYERES szerk. 2008).

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A legjellemzőbb csípőszúnyog-élőhelyeket és az azokhoz köthető lárvaegyüttesek szerkezeti jellemzőit statisztikai vizsgálatokra (SÁRINGER-KENYERES szerk. 2008) és térképezési tapasztalatokra (1. táblázat) alapozva mutatjuk be. A statisztikai vizsgálatok alapadatbázisa célzottan az együttesek vizsgálatához készített felvételekből (1239 minta) és a rendelkezésre álló legteljesebb magyarországi publikált adatállományok (TÓTH 2004, 2006) feldolgozásából (7740 minta) tevődött össze. Adatbázisunkban 47 csípőszúnyog-faj 194.966 lárvaegyede szerepelt. E hazai adatbázis mintavételei nagyrészt csípőszúnyog-tenyészőhelyekben gazdagabb területeinkről (Balaton, Duna-mente és Tisza-tó térsége) származtak. A mintavételek és a térképezési tapasztalatok az őszes, csípőszúnyogok szempontjából fontos víztér-típust (DÉVAI 1997) lefedték.

1. táblázat. A Sáringer Gyula, majd Sáringer-Kenyeres Tamás által vezetett munkacsoport 1997–2009 közötti időszakban végzett csípőszúnyog-térképezéseinek területi eloszlása és a vizsgált területek kiterjedése

Régió	Terület (ha)
Balaton (1997–2002)	86.000
Fertő-tó (2003)	16.300
Velencei-tó (2004–2005)	7.300
TTÖT térképezés (2003–2004)	50.800
Térkép-aktualizálás a Balatonfüzfő–Balatonszepezd partszakaszon (2004)	14.800
Térkép-aktualizálás néhány kiemelt jelentőségű balatoni részterületen (2004)	26.200
Térkép-aktualizálás a Balatonszepezd–Keszthely partszakaszon (2005)	11.900
Térkép-aktualizálás a Keszthely–Fonyód partszakaszon (2006)	22.800
Keszthely–Hévíz térség (2006–2008)	6.800
Kisköre–Tiszavalk szakasz mentett területei (2006–2008)	29.000
Dunakanyar térsége (2008)	25.000
Tiszasüly–Tiszakeszi szakasz (2008)	18.200
Balaton (2008)(aktualizálás)	71.000
Összterület:	386.100

A közlemény a hazai csípőszúnyog-együttesek szerkezeti jellemzését, vegetációs környezetük [alapvonások, Á-NÉR megfeleltetés (BÖLÖNI *et al.* 2007)], tipikus előfordulási helyeik, éves dinamikájuk és jelentőségük bemutatását tapasztalati tényeken (**1. táblázat**) alapuló hipotézisek mentén lefolytatott három vizsgálatsorozat szintéziseként adja meg. BAUER *et al.* (2010) statisztikai vizsgálatokkal (1239 minta) feltárták, hogy a lárvaegyüttesek és tenyészőhelyeiket biztosító vegetációs környezet között mely léptékben mutatható ki összefüggés (a csípőszúnyog fajok előfordulása és a különböző léptékű növényzeti foltmintázat előfordulása között végzett korrelációs és MDS elemzésekkel). Szintén statisztikai vizsgálatokra alapozva (8979 minta korrelációs, főkomponens, főkoordináta, kanonikus korreláció és MDS elemzése) KENYERES *et al.* (2010) leírta a hazai csípőszúnyog fajok kapcsolt előfordulásait, legfontosabb közösség-típusait. SÁRINGER-KENYERES *et al.* (2008a-e) térképen, távérzékelési adatok alapján ábrázolt élőhely-foltokhoz kötött biotikai adatokat (növényzet, csípőszúnyog-együttesek mennyiségi és minőségi jellemzői) – megteremtve ezzel a korábban e szempontból kevésbé vizsgált folyóártéri csípőszúnyog-élőhelyek komplex jellemzésének alapját.

Az eredmények fejezetben – a folyók árterén, ill. a tavak parti zonációjában előforduló élőhelyeket külön kezelve – rögzítjük a lárvaegyüttesek legfontosabb jellemzőit (a), felvázoljuk, hogy ezek (és tipikus tenyészőhelyeik) mely léptékben köthetők/kötődnek a vegetációs környezethez (b), megadjuk, hogy tapasztalataink szerint mely jellemző élőhely-típusokon (Á-NÉR) (c), ill. táj-léptékű élőhely-struktúrákban (d) számíthatunk előfordulásukra, milyen éves dinamika és humán jelentőség jellemzi az adott együttes-típusokat (e).

Néhány tipikus élőhelyet fényképeken is bemutatunk (BN).

3. EREDMÉNYEK

3.1. Folyóink árterein jellemző együttesek

Az altípusok közös vonása, hogy tömegfajaikként jellemzően csak az *Aedes vexans* és az *Ochlerotatus sticticus* nevezhető meg.

I. Ártéri ligeterdők

a. Domináns fajok: *Ochlerotatus sticticus* és *Aedes vexans*; jellemzően előfordulhat még: *Aedes rossicus*, *Ochlerotatus cantans*.

b. Ártéri – elsősorban puhafás – ligeterdőkben és azok termőhelyén kialakuló/kialakított másodlagos fás vegetációtípusokban jellemző együttes-típus, melynek dinamikáját elsődlegesen az áradások ideje és tartóssága határozza meg. A lárvák az ár levonulását követően (jellemzően néhány hétig) visszamaradó vízállásokban fejlődnek. A vízállások erősen árnyékoltak, obligát vízi növények jelenléte nem jellemző, mocsári növények jelenléte sem szükségszerű, de a kisebb lokális depressziókban, ahol a víz jellemzően hosszabb ideig fennmarad árnyékolást tűrő mocsári növényzet kialakulhat.

c. Fűz és nyárligetek és jellegtelen származékaik (J4, RB); Árterekre ültetett nemesnyarasok (S2); Üde cserjések (P2a); Nem őshonos fajokból álló spontán erdők és cserjések (S6). Az ilyen élőhelyek természetzerű állományai már ritkák, a vegetációban meghatározó, jellemző honos fa- és cserjefajok (pl. *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*) mellett gyakran spontán terjedő idegenhonos fajok (pl. *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*), ill. erdészeti nyár- és fűz-fajták ültetvényeszerű állományai is egyre elterjedtebbek.

d. Nagyobb folyóink mentén csaknem mindenütt jellemző típus.

e. Az élőhelyek erdőfedettsége miatt az *Ochlerotatus sticticus* jelentősebb részesedést ér el. Az ártéri ligeterdők csípőszűnyog-együttesének éves dinamikáját a két domináns faj (*Aedes vexans* és *Ochlerotatus sticticus*) életstratégiája és élőhelyigénye határozza meg. Mindkettő tipikusan több generációs szűnyog, tavasztól tél elejéig annyi nemzedékük fejlődik, ahányszor a lárvák számára az optimális feltételek kialakulnak és megfelelő ideig fennmaradnak. Humán szempontból kiemelt jelentőségű tenyészhelyek tartoznak ide, melyek komoly szereppel bírnak a lakosságot zaklató mértékű szűnyogártalom kialakulásában.

II. Ártéri lágyszárú növénytársulások

a. Domináns fajok az *Aedes vexans* és az *Ochlerotatus sticticus*, jellemző kísérőfaj lehet még az *Aedes rossicus*, a Tisza mentén az *Ochlerotatus caspius*, az őszi időszakban jellemző a *Culex modestus* előfordulása. A folyók szélesebb ártérrel jellemezhető, alsósza-kasz jellegű részein jellemző előfordulásoknál a hóolvadék eredetű vízborítások lehetővé teszik az egygenerációs tavaszi fajok, mint az *Ochlerotatus flavescens*, *Ochlerotatus dorsalis* együttesbeli előfordulását.

b. Ártéri erdők nem beerdősülő, nádas, sásos mocsári vegetációval borított tisztásain, kaszálóin és gyepek szegélyein (jellemzően a gátoldalban) előforduló lágyszárú vegetációhoz köthető együttes-típus. Dinamikája az előzőhöz hasonló, de a mélyebb fekvésű részekben a vízborítottság hosszabb ideig fennmaradhat, itt nádasok, magassásosok alakulnak ki, melyeknek – a vízszint fluktuációja miatt – főleg a szegélyzónája optimális tenyészőhely. A rétek, kaszált szegélyek kisebb mélyedéseiben csak áradást követő hetekben jellemzőek időszakos vízállások, melyek kevésbé árnyékoltak. Mocsári növények jelenléte, a hosszabb ideig fennmaradó víztestekben a hínártársulások (pl. *Salvinio-Spirodeletum*, *Lemno-Spirodeletum*, *Ceratophylletum demersi*) jelenléte tipikus.

c. Nádasok, gyékényesek (*Phragmitetum communis*, *Typhetum angustifoliae*) (B1); Harmatkásások (*Glycerietum maximae*) (B2); Magassásos társulások (B5) szegélyzónája és ezekhez kapcsolódó ártéri mocsárrétek (D34), gyomos, üde gyepek (OB) vízállásai.

d. Közép- és alsószakasz jellegű folyóink (ill. a folyók ilyen típusú szakaszain) árterén jellemző, a Tisza mentén gyakori.

e. Az élőhelyet jellemzik a nyílt, napsütötte vízfelületek, ezért az ezekhez kötődő *Aedex vexans* általában gyakoribb az együttesekben, mint az *Ochlerotatus sticticus*. Az együttes a ligeterdei együtteshez hasonló dinamikát mutat, azzal a különbséggel, hogy e típusban a késő nyári, őszi áradások idején tipikus az embert támadó *Culex modestus* előfordulása. Utóbbi fajnak évente több generációja fejlődik, de nemzedékei csak a nyár közepétől erősödnek meg, ezért szerepe a szúnyogártalomban a nyár második felében és ősszel jelentősebb. A *Culex modestus* imágója ragaszkodik a vízhez, kelési helyétől 100–200 méternél nagyobb távolságra nem távolodik el, a tenyészőhelytől távolabbi területek szúnyogcsapásában alig van jelentősége. Humán szempontból kiemelt jelentőségű tenyészőhelyek tartoznak ide, melyek komoly szereppel bírnak a lakosságot zaklató mértékű szúnyogártalom megjelenésében.

3.2. Ártéren előforduló csípőszúnyog-tenyészőhelyek kialakulásának jellemzői

Az ártéri csípőszúnyog élőhelyek humán szempontból a legjelentősebb tenyészőhelyek közé tartoznak. Vízborításuk rendkívül rapszodikus, az adott folyóvíz vízgyűjtő-területén hullott csapadék mennyiségének a függvénye, ezért nehezen prognosztizálható. Az ártéri tenyészőhelyek jelentőségét tovább növeli, hogy adott éven belül annyiszor válnak jelentőssé, ahányszor az adott folyón áradás következik be.

Az ártéri területek tenyészőhelyeinek élőhely-szerkezetében, a kialakuló csípőszúnyog-együttesek dinamikájában alapvető különbségeket eredményez az ártér kiterjedése, morfológiája, az áradás mértéke, a gát élővíztől való távolsága stb.

Szűkebb, számottevő lejtéssel bíró ártér, vagy kisebb mértékű áradás esetén a vízborítás zömmel ártéri ligeterdőkkel részben, vagy teljes egészében fedett területeket érint. Ahol ez jellemző, ott ez az élőhely-szerkezet lehetővé teszi az imágók kikelés utáni helyben maradását. Ennél a típusnál a csípőszúnyog-tenyészőhelyek kialakulása általában önmagában nem elegendő a rovarok kifejlődéséhez. Azokban ugyanis az anaerob viszonyok létrejötté, majd a sekély vízállások 10–14 napig tartó fennmaradása szükséges. Az

ennél korábbi kiszáradás (pl. az árvíz gyors levonulása esetén) a gradáció elmaradását hozza magával. Elhúzódó áradások/magas vízállások mellett azonban e tenyészőhelyen minden esetben megtörténik a csípőszűnyogok nagy egyedszámú kifejlődése.

Széles, általában gáttal védett ártéren bekövetkező nagyobb áradás esetén a csípőszűnyog egyedek fejlődése az esetek zömében először a gát menti keskeny sávra korlátozódik, melynek területén általában a fás vegetáció előfordulása nem jellemző (az ártér területének zöme ekkor hullámzó, halakban bővelkedő, a folyó élővizéhez tartozó vízzel fedett). A tenyészőhely-típus relatíve keskeny kiterjedéséhez képest (~ 50 m) a csípőszűnyog általomban amúgy is nagy jelentőségét tovább növeli, hogy e szegély jellegű tenyészőhelyeket az élővíz felé általában széles ligeterdősáv kíséri, mely az imágók számára kiváló rejtőzködő-helyet, ezáltal a gradáció elhúzódó hatását biztosítja.

Az ártéren előforduló tenyészőhelyek egy jelentős része nemcsak áradások után, de jelentősebb csapadékhullásokat követően is alkalmassá válnak a csípőszűnyog lárvák fejlődése számára. Az e tenyészőhelyeken kelt egyedek jelenlétének elhúzódó hatását szintén elősegíti, hogy a tenyészőhelyek a búvóhelyet nyújtó ártéri ligeterdők közelében helyezkednek el. Az ártéri vízállások előfordulása különösen jellemző – amennyiben ilyen van – a gát vonalát kísérő, a gátépítéshez szükséges anyaggyerés után visszamaradó mélyedések sávjai-ban, de a természetes ártéri mélyedések vízállásai szintén ide tartoznak.

Az általunk részletesebben vizsgált dunakanyari Duna-szakaszon a tapasztalataink szerint, ha a folyó vízállása meghaladja Esztergomnál és Vácnál a 400, Budapestnél pedig a 480 cm-t (még számottevően elmaradva az I. fokú árvízvédelmi készültségi állapottól) akkor az már elegendő a nagy kiterjedésű ártéri csípőszűnyog-tenyészőhelyek (főképp az ártéri ligeterdőkkel fedett típus) kialakulásához. A Rácalmás–Mohács szakaszon ezzel szemben – bár a területen részletes térképezés egyelőre nem folyt, de a vonatkozó tapasztalatok alapján jó közelítésű becslések tehetők – jóval alacsonyabb vízállás is elegendő a tenyészőhelyek víz alá kerüléséhez (Dunaföldvár: ~100 cm, Dunaújváros: ~200 cm) (KENYERES 2009).

A Tisza esetében a részletesen térképezett Tisasüly–Tiszakeszi szakaszon szerzett tapasztalatok alapján, ha a vízszint Kisköre-alsónál ~650 cm, az már egyrészt a gepes gátoldalokban létrehozta a csípőszűnyogok fejlődéséhez alkalmas élőhelyi körülményeket, ill. előrevetíti a gyp és erdőterületeken visszamaradó vízállások kialakulását (~2 héttel az árvíz levonultát követően).

A folyók alsószakasz jellegű részein – az ártér szélességétől és geomorfológiai jellemzőitől függően – az árvíz gyors levonulásakor is nagy kiterjedésű pangóvizet foltok maradnak vissza. Így amennyiben a gátszegélyeken nem is marad fenn kellő ideig a vízborítás, az utóbbi típusú élőhelyek mindenképp kialakulnak, azok száma és kiterjedése pedig általában oly mértékű, hogy az esetleges részleges, gyors kiszáradás sem teszi elkerülhetővé a jelentős szűnyogártalmat.

3.3. Tavaink parti zonációjához köthető együttesek

III. Állóvizek nyílt szegélyzónája hínárvegetációval

a. Az együttest a *Culex pipiens*, *Culex territans*, *Anopheles claviger* és *Anopheles maculipennis* fajok előfordulása jellemzi.

b. Vízben álló nádasok felnyíló foltjain, védettebb, minimális vízmozgású szegélyein kialakuló, ill. állóvíz jellegű csatornaszakaszokon (pl. Tisza-tó körüli szivárgócsatorna, Keszthelyi-berek csatornái, Balaton-fenyves: Rigó-csatorna) jellemző típus. Jórészt állandó, viszonylag sekély vizek. Hínárvegetáció általában a nyári-őszi időszakban van jelen. Közismerten gyorsan változó, élénk dinamikájú növénytársulások fordulnak elő területén, melyek – jelenlétükkel/eltűnésükkel, vagy szerkezeti sajátosságaikkal (záródás, foltosság) – gyorsan reagálnak a megváltozott környezeti feltételekre.

c. Különbféle sekély, megvilágított állóvizekhez kötődő hínártársulások (Á-NÉR1997-ben A1–A3 kategóriák).

d. Balaton, Velencei-tó, kisebb tavak, sekély, állóvíz jellegű csatornaszakaszok.

e. A csípőszúnyog-lárvaegyüttesek szerkezetében jelentősebb éven belüli különbségek nem tárhatók fel, minden évszakban a *Culex pipiens*, *Culex territans*, *Anopheles claviger* és *Anopheles maculipennis* fajok uralják az együttest (az állandó vízborítás a vízfelszínre petéző fajok számára biztosít folyamatos, kedvező élőhelyi feltételeket). A fajok együttesen belüli részaránya az élőhelyigénytől és fenológiai jellemzőktől függően változik. Így a hidegkedvelő *Anopheles claviger* a nyári mintákban csak alárendelten van jelen. Az ide tartozó tenyészőhelyek biológiai lárvagyérítését, azok csípőszúnyog-együtteseinek tipikus, embert nem támadó fajokra épülő szerkezete általában nem indokolja.

IV. Állandóan vízben álló nádasok és magassásosok

a. Az együttes karakterfaja a *Coquillettidia richiardii*, de jellemző benne az *Anopheles messeae*, az *Anopheles maculipennis* és a *Culex modestus* előfordulása is.

b. Állandó vízborítással jellemezhető nádas és magassásos élőhelyek. Az erősen záródó mocsári vegetáció alatt a vízállás nagymértékben árnyékolt, a vízmozgás minimális.

c. Nem tűzegképző nádasok (B1a) uralják, kisebb részben gyékényesek és tavikákások, harmatkásás, békabuzogányos mocsári-vízparti növényzet (B2) jellemző. Ezeket gyakran kisebb zsombékosok (B4); nem zsombékoló magassásrétek (B5); virágkákás, csetkákás, vízi hídörös, mételykórós mocsarak (B3) tagolják.

d. A tenyészőhely-típus leginkább tavakban, a parti nádasok állandóan vízben álló részein jellemző, nagy területeken fordul elő a Balaton számos részterületén, ill. a Velencei-tó kevésbé beépített ÉNy-i partszakaszán, de más természetes és mesterséges tavakban (pl. horgásztavak, duzzasztott vízállások nádas szegélyei) is kialakul.

e. Az ide tartozó csípőszúnyog-lárvaegyüttesek szerkezetében jelentősebb éven belüli különbségek nem mutathatók ki. Az élőhely-kategória csípőszúnyog-együttesének dinamikájában egyedül a *Coquillettidia richiardii* speciális életmódja játszik szerepet. A faj lárvája és bábja légzőcsövét vízi növények gyökerébe vagy a gyökérnyak környé-

kébe fúrja, rögzíti magát, majd oxigénszükségletét 9–10 hónapig tartó fejlődése során a növény szöveteiből nyeri. A fajnak évente egy generációja fejlődik, a rajzás csúcsa legtöbbször július közepére, augusztus elejére esik. Az együttes előfordulási helyein a biológiai gyérítést humán szempontból indokolná a *Coquillettidia richiardii* sokszor nagy egyedszámú előfordulása, a jelenlegi biológiai gyérítési módszerek azonban e fajra – annak speciális életmódja miatt – hatástalanok.

V. Időszakosan kiszáradó nádasok és magassásosok

a. Fajgazdag együttes jellemzi, változatos fajkészlettel. A tavaszi időszakban az előfordulásokban az *Ochlerotatus annulipes*, *Ochlerotatus caspius*, *Ochlerotatus flavescens*, *Ochlerotatus cataphylla*, *Ochlerotatus rusticus* és *Ochlerotatus refiki* fajok közül kerülnek ki általában a domináns fajok. A nyári időszakban a *Culex pipiens* magas dominanciája mellett számottevő lehet az *Aedes vexans*, az *Anopheles maculipennis* és a *Culiseta annulata* jelenléte. Ősszel a *Culex pipiens* előfordulása a legjellemzőbb.

b. Időszakosan kiszáradó nádas, és magassásos élőhelyek. A vegetációs periódus egy részében (leggyakrabban kora-tavasztól kora-nyárig) víz alatt állnak, de dinamikájukra a rendszeres kiszáradás is jellemző. Aszályos években gyakran hosszabb időre (előfordul, hogy akár évekre) is szárazon állnak. Az állományok többségére a homogén szerkezet és az erős záródás jellemző, így a tenyészőhelyet jelentő vízállások erősen árnyékolnak, vízmozgásuk minimális. A magas termetű, sűrűn záródó domináns fajok között legfeljebb igen fejletlen alsó lágyszárú szint alakulhat ki – döntően a kiszáradó foltokon. Nyíltabb, felszakadozó állományok a nagyobb számú mocsári kísérőfaj és a lárvák szempontjából általában kedvező félárnyékos körülmények főképp a nádas szegélyeken, ill. más mocsári és mocsárréti vegetációtípusokkal mozaikos részekben jellemzőek.

c. Nádasok, gyékényesek (B1a); harmatkásás, békabuzogányos mocsári-vízparti növényzet (B2); zsombékosok (B4); nem zsombékoló magassásrétek (B5); zsiókás és sziki kákás szikes mocsarak (B6).

d. Tavak partfelőli, oszcilláló vízszintű, időszakosan kiszáradó szegélyein találjuk, de gyakran állandó vizek jelenlétéhez nem köthető, időszakos vízborítású háttérterületen, mocsárterületeinken országszerte előfordul.

e. Az élőhelyen az egygenerációs fajok (*Ochlerotatus annulipes*, *Ochlerotatus flavescens*, *Ochlerotatus cataphylla*, *Ochlerotatus rusticus*, *Ochlerotatus refiki*) lárvái márciustól, de főképp április–május elején már nagy egyedszámban fordulnak elő. A többgenerációs fajok (*Culex pipiens*, *Aedes vexans*, *Anopheles maculipennis*) kisebb-nagyobb egyedszámmal ekkor is jelen lehetnek, de nem azok uralják az együtteseket. A korai fajok kirepülését követően néhány hetes szünet következik, majd a tenyészőhelyeken nagy egyedszámmal jelennek meg a petéiket a víz felszínére rakó (embert többnyire nem támadó) fajok lárvái. Az év további időszakában az élőhelyen vagy kiszáradás következik be, vagy a vízborítás fennmaradása, esetleg újbóli kialakulása áll elő. Tapasztalataink szerint ez utóbbi esetben is az

embert nem támadó fajok lárvái jellemzőek a tenyészőhely-típus területén. Az embert támadó fajok az élőhely-típus területén főképp a tavaszi, kora nyári időszakban fejlődnek.

3.4. Folyó- és állóvizekhez szorosan nem kötődő, változó vízborítással jellemezhető háttérterületek lárvaegyüttesei és vegetációs környezetük

VI. Mocsárrétek és időszakos vízborítással jellemezhető egyéb gyepterületek

Az ide tartozó élőhelyek területén kialakuló időszakos, sekély, könnyen felmelegedő, napsütötte és félárnyékos mikroélőhelyeket egyaránt biztosító vizek, a szúnyogfajok döntő többsége számára optimális tenyészőhelynek számítanak. Tipikus mocsárréti termőhelyeken kora-tavasztól kora-nyárig, rendszerint a hóolvadék- és a tavaszi csapadékvizek tartják fenn a kisebb-nagyobb vízállásokat. Ez a típus sok esetben mocsár típusú természetes állóvízként is értelmezhető, melyet a mocsári növényfajok jelenléte is jelez. A kategóriába tartozó gyepek vízállásos mélyedései azonban leggyakrabban csapadékvizes pocsolyák, melyek megjelenésére a kiszámíthatóság kevésbé jellemző.

a. Az együttes karakter/domináns fajai szezonális eltérést mutatnak. Tavaszi, kora nyári időszakban az *Ochlerotatus annulipes*, az *Ochlerotatus cantans*, az *Ochlerotatus flavescens*, az *Ochlerotatus cataphylla* és az *Ochlerotatus rusticus*, a további időszakokban az *Aedes vexans*, a *Culex pipiens*, az *Ochlerotatus sticticus* és az *Aedes cinereus* dominálja az együttest. Egyes előfordulásokon jellemzi az *Aedes cinereus* és az *Ochlerotatus caspius* markáns jelenléte.

b. Mocsárrétek és egyéb időszakos vízállásokkal, csapadékvizes pocsolyákkal jellemezhető gyepterületek. Elsősorban pázsitfűvek dominálta, kaszálással, vagy legeltetéssel fenntartott gyepek tartoznak ide. Csípőszúnyog-tenyészőhelyként legfontosabbak a mocsárrétek (és degradált származékaik), ahol az év legalább egy részében a talajvíz a talajfelszínen, vagy annak közelében van, ennek köszönhetően csapadékosabb időszakokban keletkező pocsolyák a lárvák kifejlődéséhez rendszerint elegendő ideig fennmaradnak. Csapadékosabb időszakokban, a lárvák fejlődéséhez szükséges csapadékvizes pocsolyák olyan mezofil gyepekben is gyakran kialakulnak, melyek éves dinamikájára a rendszeres elöntés nem jellemző (mezofil kaszálórétek, másodlagos gyomos üde gyepek stb.). Ide tartoznak a hasonló dinamikájú szikes gyeptársulások is. Szerkezeti szempontból meglehetősen heterogén csoport közös vonása a gyepterületeken kialakuló sekély vízállások jelenléte. A vízállások, pocsolyák mérete, a néhány m²-től a több száz m²-ig változó. A gyepek vertikális szerkezete szintén sokféle lehet, a tájhasználatok miatt rendszerint egy vegetációs perióduson belül is többször változik. Az ide tartozó élőhelyek egy részét kaszálással tartják fenn, ezek a kora-tavasszal alacsony fűvű nyíltabb gyepek (jól megvilágított pocsolyákkal), kora nyárra rendszerint magasfűvű, erősen záródó állományokká válnak. A természetközeli állapotú mocsárrétekre jellemző a gyepterület többszintűsége, a kétszikű fajok magasabb száma, és a rendszerint több pázsitfűfaj jelenléte miatt heterogén gyepterület. A vízállásos, mélyebb részeken gyakran az alacsonyabb termetű kétszikű fajok érnek el jelentősebb borítást, a domináns pázsitfűfajjal szemben.

c. Mocsárrétek (D34); időszakos vízállásokkal jellemezhető kaszálórétek (E1); gyomos gyepek (OB); szikes rétek (F2); szikes pionír gyepek, üde mézpázsitos szikfokok (F4).

d. Mezofil és higrofil gyepterületeken országszerte elterjedtek, a szikes altípus az alföldi területeken jellemző.

e. Az együttesben az év minden időszakában jelentősen részesedik az *Aedes vexans* és a *Culex pipiens*. Ugyancsak folyamatosan markáns az *Aedes cinereus* és az *Ochlerotatus sticticus* jelenléte. Tavaszi, kora nyári időszakban nagy egyedszámmal fejlődik az ide tartozó tenyészőhelyeken az *Ochlerotatus annulipes*, az *Ochlerotatus cantans*, az *Ochlerotatus cataphylla* és az *Ochlerotatus rusticus*. Az említett fajok zömének egyedei az embert hevesen támadják. Az együttesben erősen alárendelten vannak jelen az állandó vízi tenyészőhelyekhez kötődő fajok, mint pl. az *Anopheles maculipennis*, a *Culiseta annulata* és a *Culex modestus*. A szikes élőhelyek tenyészőhelyein jellegzetes színezőelem az *Ochlerotatus caspius*.

Az ide tartozó tenyészőhelyek keletkezése, száma, kiterjedése és fennmaradási időtartama meglehetősen rapszodikus. A bennük kialakuló csípőszúnyog-együttesek szerkezetének alapvető vonásai viszont konzervatív jellegűek. Rendszeresen vízállásos gyepek kiszáradt felületei, ha újból víz alá kerülnek, rendszeresen néhány héten belül (hőmérséklettől függően) megjelennek bennük a csípőszúnyogok lárvái. Az év első felében főképp a fent említett egygenerációs fajok fordulnak elő a vízállásokban, de a későbbi időszakokban az addig alárendelt *Aedes vexans* és *Ochlerotatus sticticus* előfordulása válik tipikussá. Az év bármely időszakában jellemző lehet ezeken az élőhelyeken a magas lárvasűrűség (~500–700 lárva / liter). Az *Aedes vexans* lárváinak a mintákban tapasztalt részesedése sok esetben eléri a 98 %-ot. A fenti fajok kirepülését követően – amennyiben a tenyészőhely nem szárad ki –, nagy egyedszámmal jelennek meg a petéiket a víz felszínére rakó fajok lárvái. Ezek közül a csípőszúnyog ártalomban egy faj játszik komoly szerepet, a foltos szúnyog (*Culex modestus*). E fajnak évente több nemzedéke van, rajzásának csúcsa nyár végére, ősz elejére esik. Az állandó vízborítás azonban a *Culex pipiens*, a *Culiseta annulata* és az *Anopheles maculipennis* újabb és újabb generációja szárnyra kelését is elősegíti, igaz e fajok az embert nem támadják (a *Culiseta annulata* telelő példányai igen).

Az év további időszakában vagy kiszáradás következik be, vagy a vízborítás fennmaradása, esetleg újbóli kialakulása áll elő. Tapasztalataink szerint az együttesben ez utóbbi esetén is az embert nem támadó fajok lárvái jellemzőek, de előfordulhat az embert támadó fajok fejlődése is, kisebb egyedszámmal.

Humán szempontból kiemelt jelentőségű tenyészőhelyek tartoznak ide, melyek komoly szereppel bírnak a lakosságot zaklató mértékű szúnyogártalom kialakulásában.

VII. Mezofil erdők időszakos vízállásai

a. A csípőszúnyog-együttes karakterfajai az *Ochlerotatus sticticus*, az *Aedes vexans*, az *Ochlerotatus annulipes* és az *Ochlerotatus cantans*. A közösség fajösszetétele tehát alig különbözik a ligeterdei együttesétől. Ezt a hasonló vegetációs környezet, vízborítás- és kiszáradás-dinamika okozza, lényegesebb különbség csak a tenyészővíz eredetének tekintetében (folyó/csapadék) van.

b. Mezofil erdők időszakos vízállásaihoz köthető típus, mely nagyobb mennyiségű csapadék-hullást követően, vagy kora-tavasszal a hóolvadást követően alakul ki. Bármely mezofil és higrofil erdőtípusban és cserjésben előfordulhat. Mivel a pocsolyák a kisebb lokális depressziókban rendszeresen, ugyanazon helyen található, hosszabb ideig tartó csapadékosabb periódusokban, rendszeresebb vízborítás esetén kisebb-nagyobb magassásos foltok is jellemzik.

c. Számos erdő- és cserjés élőhelykategória.

d. Mezofil és higrofil erdőkben és cserjésekben országszerte általánosan elterjedt.

e. Mivel az együttes előfordulását biztosító tenyészőhelyek vízborítását sok esetben a hóolvadék-vizek biztosítják, annak szezonálisában meghatározó, hogy a tavaszi időszakban az *Ochlerotatus sticticus*, az *Aedes vexans*, az *Ochlerotatus annulipes* és az *Ochlerotatus cantans* fajok egyedszáma kiemelkedően magas, az *Ochlerotatus sticticus* és az *Aedes vexans* gradációja e tenyészőhelyek térségében – az élőhely kiszáradása és újbóli víz alá kerülése esetén – az év bármely időszakában bekövetkezhet. Az együttes-típushoz tartozó tenyészőhelyek a tekintetben jelentősen különböznek az ártéri ligeterdőktől, hogy annál elterjedtebbek, a tenyészőhelyek pedig kisebb kiterjedésűek és területükön elszórtan helyezkednek el. Az együttes-típus fajai a humán szúnyogártalom szempontjából jelentőséggel bírnak, viszont a jellemzően kis kiterjedésű, nagyszámú előfordulás miatt biológiai kezelésük hatékonyan nem megoldható.

3.5. Biológiai gyérítések várható száma, optimális módja

Az „Ártéri ligeterdők” és „Ártéri lágyszárú növénytársulások” tenyészőhely-típusok biológia gyérítése évente annyi alkalommal indokolt, ahány alkalommal megfelelő ideig fennmaradó magas vízállás, ill. árvíz vonul le az adott folyón. Az „Ártéri ligeterdők” kezelése lombfedettség esetén granulátumos kiszerezésű BTI-vel légi úton megvalósítandó, mindig az ártéri ligeterdő szélességétől függő méretű területeken. Az „Ártéri lágyszárú növénytársulások” tenyészőhely-típus esetében a légi úton történő kezelés a granulátumos kiszerezés mellett általában folyadékos BTI készítménnyel is megvalósítható. A kezelendő sáv szélessége jellemzően ~50m.

Az „Állóvizek nyílt szegélyzónája hínárvegetációval” típusba tartozó tenyészőhelyek biológiai lárvagyérítését, azok csípőszúnyog-együtteseinek tipikus, embert nem támadó fajokra épülő szerkezete általában nem indokolja.

Az „Állandóan vízben álló nádasok és magassásosok” típus tenyészőhelyein az állandó vízborítás miatt főképp az embert nem támadó fajok vízre petéző lárvái fordulnak elő. Kivételt jelent a *Coquillettidia richiardii* tömeges kirepülése, mely tapasztalataink szerint lokálisan nagyon magas csípésszámot idézhet elő aszályos években is (állandó vízborítású gyékényesekhez kötődése miatt kevésbé hat rá a többi tenyészőhely megszűnését okozó mértékű csapadékhiány). A jelenlegi biológiai gyérítési módszerek azonban e fajra – annak speciális életmódja miatt – hatástalanok. Az ide tartozó élőhelyek biológiai csípőszúnyog-gyérítés szempontjából tehát nem jelentősek. Gyérítésük indokoltsága csak a késő nyári, őszi időszakban, a *Culex modestus* markáns jelenléte esetén állhat fenn – a fás vegetáció-foltok kismértékű jelenléte miatt előfordulási helyein a folyadékos BTI készítmények is hatékonyan alkalmazhatók.

13. ábra. Az ártéri ligeterdők területén – a lombfedettség miatt – általában granulátumos BTI technológia alkalmazása javasolt (a képen a típus egy Váci révnél található előfordulása)



14. ábra. A jelentős szúnyogártalmat okozó csapadékvizes pocsolyák (kis kiterjedésük és fragmentális előfordulásuk miatt) csak célzott, földi kijuttatással kezelhetők (Gárdony)



Az „Időszakosan kiszáradó nádasok és magassásosok” biológiai csípőszúnyog-gyérítése jellemzően a tavaszi, kora nyári időszakban indokolt. Ennek során a fás vegetáció-foltok kismértékű jelenléte miatt a tenyészőhely-típus előfordulási területén a folyadékos BTI készítmények is hatékonyan alkalmazhatók. A típus csípőszúnyog-együtteseinek időbeli dinamikája miatt (ha a vízborítás fenn is marad, vagy újra kialakul, akkor is zömmel az embert nem támadó fajok lárvái fejlődnek bennük) az év további időszakában biológiai gyérítésük általában nem indokolt.

A „Mocsárrétek és időszakos vízborítással jellemezhető egyéb gyepterületek” élőhelyen előforduló tenyészőhelyek fajösszetételük, ill. a kirepülő csípőszúnyog egyed-számok alapján kiemelten fontos célterületei a biológiai csípőszúnyog-gyérítésnek. Kezelésük az év bármely időszakában (évente többször is) indokolt lehet, amikor a tenyészőhelyek hóolvadásból, csapadékhullásból, vagy magas tóvízszintből adódóan víz alá kerülnek. A gyérítés légi kivitelezése bizonyos esetekben alkalmazható ezeken a tenyészőhelyeken, azonban sok esetben a szer célzottan csak földi kivitelezéssel juttatható ki területükre. A földi kezelés során az javasolható, hogy az egy személy által átfogott sáv legfeljebb 10 méter széles, az egyszerre kezelt sáv együttes szélessége pedig 500 m legyen. Gépjárművel jól megközelíthető, kicsi, de folytonos vízfelületű tenyészőhelyek esetében a földi gépes biológiai gyérítés javasolt. 70 %, vagy afeletti felszínfedettség mellett a légi kivitelezés vesztesége már feltehetően kisebb, mint annak időbeli nyeresége, ezért ilyen esetben mérlegelendő a légi kijuttatás alkalmazása – a nyílt élőhelyek miatt akár szuszpenzió formájában is.

Az embert támadó fajok lárvái a „Mezofil erdők időszakos vízállásai” típusban az év során többször is nagy egyedszámmal lehetnek jelen. Ebből adódóan a foltok biológiai gyérítése akár évente többször is indokoltá válhat. Az azonban a legtöbb esetben csak földi gépes, vagy kézi módszerrel lenne kivitelezhető. A pocsolya jellegű tenyészőhelyek erdőterületeken általában nagyszámú szétszórt előfordulással vannak jelen. Ezek feltárása, – granulátumos készítménnyel történő – kezelése rendkívül problematikus, a hatékony kezelésüket biztosító módszer egyelőre nem ismert.

4. ÖSSZEGZÉS

Eredményeink szerint a csípőszúnyog-együttesek vegetációhoz való kötődése a vegetációs környezet főbb strukturális és hidrológiai dinamikai szempontok szerinti osztályozásán/kategorizálásán keresztül fogható meg. Ebben meghatározó az adott élőhely (a) vízborításának állandó, vagy időszakos jellege, kiszáradás-dinamikája; (b) a vízfelszín fedettségének mértéke; (c) a vízfelszín árnyékoltsága és (d) a tenyészőhelyet övező vegetációmozaik strukturális vonásai. A csípőszúnyog-lárvaközösségek mintázatát a fenti élőhely-jellemzők alakítják ki. Azokat a növényzetfoltokat, melyek a fentiek tekintetében nem mutatnak egymástól eltérést, a csípőszúnyog lárvák azonosnak minősítik.

IRODALOM

- ALFONZO, D., GRILLET, M.E., LIRIA, J., NAVARRO, J-C., WEAVER, S.C. & BARRERA, R. (2005): Ecological Characterization of the Aquatic Habitats of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Enzoitic Foci of Venezuelan Equine Encephalitis Virus in Western Venezuela. – J. Med. Entomol. 42(3): 278–284.
- BAUER, N., KENYERES, Z., TÓTH, S., SÁRINGER-KENYERES, T. & SÁRINGER, GY. (2010): Connections between the habitat pattern and the pattern of the mosquito larval assemblages. – kézirat
- BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KUN A. & BIRÓ M. (2007): Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR 2007). – MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 184.
- DÉVAI GY. (1997): IX.3.2. Vízter-tipológiai törzsadattár (V-NÉR). – In: FEKETE G., MOLNÁR ZS. & HORVÁTH F. (szerk.) (1997): A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. – Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II., MTM, Budapest, 293–298.
- GLEISER, R.M., SCHELOTTO, G. & GORLA, D.E. (2002): Spatial pattern of abundance of the mosquito, *Ochlerotatus albifasciatus*, in relation to habitat characteristics. – Med. Vet. Entomol. 16: 364–671.
- JAENSON, T.G.T., LOKKI, J. & SAURA, A. (1986): Anopheles (Diptera: Culicidae) and malaria in northern Europe, with special reference to Sweden. – J. Med. Entomol. 23: 68–75.
- KENYERES Z. (2009): A kémiai gyérítésekkel kapcsolatos tapasztalatok a Duna Komárom–Budakalász és Dunaújváros–Mohács szakaszain (2002–2008). – Pannónia Füzetek 3: 57–69.
- KENYERES Z. & TÓTH S. (2005): Adatok a Duna-mente csípőszúnyog-faunájának (Diptera: Culicidae) ismeretéhez I. – Fol. Hist. Nat. Mus. Matr. 29: 189–194.
- KENYERES Z. & TÓTH S. (2008): Csípőszúnyog határozó II. (Imágók). – Pannónia Füzetek 2: 1–96.
- KENYERES, Z., TÓTH, S., BAUER, N., SÁRINGER-KENYERES, T. & SÁRINGER, GY. (2010): Life-strategy based structural features of the larval mosquito metacommunities in Hungary. – Italian Journal of Zoology (in press)
- MARGALIT, J., DIMENTMAN, C. & DANON, J. (1987): Distribution patterns and population dynamics of adult mosquitoes (Diptera: Culicidae) in southern Israel. – Bull. Entomol. Res. 77: 477–486.
- MIHÁLYI F. & GULYÁS M. (1963): Magyarország csípő szúnyogjai. Leírásuk, életmódjuk és az ellenük való védekezés. – Akadémiai Kiadó, Bp., pp. 229.
- RUSSEL, R.C. (1986): The mosquito fauna of Conjola State Forest on the south coast of New South Wales. Part 1. Species composition and mounthly prevalence. – Gen. appl. Ent. 18: 53–64.
- SÁRINGER, GY., SZALAY-MARZSÓ, L. & TÓTH, S. (1998) Experiences with the use of BTI in Hungary et Lake Balaton. – Isr. J. Entomol. 32: 79–87.
- SÁRINGER-KENYERES T. (2008)(szerk.): A környezetkímélő biológiai szúnyogirtás célterületeinek térképezése, új háttérmentázat-feltáró módszerrel a zalai Balaton-part térségében. – INNOCSEKK projekt zárójelentés
- SÁRINGER-KENYERES T., KENYERES Z., SZABÓ SZ., TÓTH S. & SÁRINGER GY. (2008a): A biológiai csípőszúnyog-gyérítések gyakorlati megvalósítását előkészítő tenyészőhely-térképezés Borsodivánka, Négyes, Tiszavalk, Ároktő, Tiszadorogma, Kisköre, Tiszanána, Újlőrincfalva, Sarud, Poroszló, Pély és Tiszakeszi települések közigazgatási területén. – Kutatási jelentés, TTÖT Adattára, Újlőrincfalva
- SÁRINGER-KENYERES T., KENYERES Z., TÓTH S. & SÁRINGER GY. (2008b): A biológiai csípőszúnyog-gyérítések gyakorlati megvalósítását előkészítő tenyészőhely-térképezés az Esztergom és Nyergesújfalu Többcélú Kistérségi Társulás területén. – TKT Adattár, Esztergom
- SÁRINGER-KENYERES T., KENYERES Z., TÓTH S. & SÁRINGER GY. (2008c): A biológiai csípőszúnyog-gyérítések gyakorlati megvalósítását előkészítő tenyészőhely-térképezés a Dunakanyari és Pílii Önkormányzatok Többcélú Kistérségi Társulása területén. – TKT Adattár, Szentendre

- SÁRINGER-KENYERES T., KENYERES Z., TÓTH S. & SÁRINGER GY. (2008d): A biológiai csípőszúnyoggyérítések gyakorlati megvalósítását előkészítő tenyészőhely-térképezés Vác, Kismaros, Nagymaros, Szob, Sződliget, Zebegény és Verőce települések területén. – TKT Adattár, Vác
- SÁRINGER-KENYERES T., KENYERES Z., TÓTH S. & SÁRINGER GY. (2008e): A biológiai csípőszúnyoggyérítések gyakorlati megvalósítását előkészítő tenyészőhely-térképezés a Dunakeszi Kistérség Többcélú Társulása területén. – TKT Adattár, Dunakeszi
- SATTTLER, M.A., MTASIWA, D., KIAMA, M., PREMJI, Z., TANNER, M., KILLEEN, G.F. & LENGELER, C. (2005): Habitat characterization and spatial distribution of *Anopheles* sp. mosquito larvae in Dar es Salaam (Tanzania) during an extended dry period. – *Malaria Journal* 4: 4–19.
- SCHÄFER, M. (2004): Mosquitoes as a Part of Wetland Biodiversity. – *Acta Universitatis Upsaliensis. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology*
- SHAMAN, J., STIEGLITZ, M., STARK, C., LEBLANCO, S. & CANE, M. (2002): Using a dynamic hydrology model to predict mosquito abundances in flood and swamp water. – *Emerg. Infect. Dis.* 8: 6–13.
- SZEPESZENTGYÖRGYI, Á. & RENTSENDORJ, O. (2006): Seasonal changes in the Mosquito Fauna (Diptera, Culicidae) in the city of Szeged in 1999. – *Tiscia* 35: 33–39.
- TÓTH S. (2004): Magyarország csípőszúnyog-faunája (Diptera: Culicidae). – *Natura Somogyiensis* 6., Kaposvár, pp. 327.
- TÓTH S. (2005): Késő ősztől tavaszig fejlődő csípőszúnyog lárvák vizsgálata Zirc környékén (Diptera: Culicidae). – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 13: 225–232.
- TÓTH S. (2006): A Bakonyvidék csípőszúnyog-faunája (Diptera: Culicidae) – In: DÉVAI GY., SZABÓ L. J. & TÓTH S. (szerk.): Tanulmányok csípőszúnyogokról (Diptera: Culicidae) 1. rész – *Acta Biol. Debr. Suppl. Oecol. Hung.* 15: 1–240.
- TÓTH S. (2007): Csípőszúnyog határozó I. (Lárvák). – *Pannónia Füzetek* 1: 13–96.
- TÓTH, S. & SÁRINGER, GY. (1997): Mosquitos of the Lake Balaton and their Control. – *Acta Phytopath. et. Ent. Hung.* 32 (3–4): 377–391.
- TÓTH, S. & SÁRINGER, GY. (2007): Species of the Mosquito Fauna and their control in the Region of the Lake Balaton. – *Acta Phytopath. et. Ent. Hung.* 42 (2): 399–416.
- ZHONG, H., YAN, Z., JONES, F. & BROCK, C. (2003): Ecological analysis of mosquito light trap collections from West Central Florida. – *Environ. Entomol.* 32: 807–815.