

A CSÍPŐSZÚNYOGOK ÉS A MALÁRIA ELLENI KÜZDELEM ROVARTANI ELŐKÉSZÍTÉSE A BALATON PARTJÁN

MIHÁLYI FERENC és SOÓS ÁRPÁD előadása

1951 december 13-án

1950—51-ben a csípőszúnyog és a malária elleni küzdelem előkészítése céljából a Balaton partvidékén részletes vizsgálatokat folytattunk. Célunk volt megállapítani, hogy: 1. milyen fokú a csípőszúnyog kellemetlenség az egyes gyógy- és üdülőhelyeken, 2. milyen szúnyogfajok okozzák azt, 3. hol tenyésznek ezek a fajok, 4. mikor tenyésznek, repülnek, pusztulnak el a különböző fajok, 5. milyen távol szállnak el tenyészőhelyeiktől, 6. mi a maláriaszúnyog helyzet a Balaton partján, 7. milyen tartós hatással lehet védekezni DDT-s porozással a szúnyoglárvák tenyészése ellen. 8. milyen eredménnyel használhatók szúnyogriasztó szerek az egyéni védekezésben.

A külföldi irodalom áttanulmányozása után megállapítottuk, hogy jól lehet az idevágó munkák, dolgozatok egy egész könyvtárra való anyagot tesznek ki, azoknak túlnyomó nagy része a betegségterjesztő szúnyogfajokról szól, míg a csípőszúnyogokra vonatkozó biológiai és védekezési problémákat tárgyaló értekezések száma elenyészően csekély. Ilyen irányú legújabb munkák közül *Beklemisev* (1), *Good* (4), *Lindquist & Roth* (7), *Mondcsadszkij* (10), *Pavlovszkij* (11), *Post, Munro & Somsen* (12) és *Rempel* (13) dolgozatait, illetőleg könyvük idevonatkozó részeit említjük meg.

Magyarországon a szúnyogok tanulmányozása korán megindult. *Ross* 1897-ben bizonyította be a szúnyogok közreműködését a malária átvitelében és hét évre rá (1904) már megjelent *Kertész Kálmán*-nak (6), a Nemzeti Múzeum világhírű dipterológusának monográfiája, Magyarország szúnyogairól. *Jancsó Miklós* (5), kolozsvári egyetemi tanár nagy malária munkáját 1906-ban a Magyar Tudományos Akadémia adja ki. A malária plasmodiumnak a szúnyogban lefolyó életciklusára vonatkozó eredeti kísérletezéses eredményeit a világirodalomban azóta is rendszeresen idézik. E két alapvető munka után sokan gyűjtöttek szúnyogokat a Nemzeti Múzeum Állattára számára, mégis a Balatonra vonatkozólag nagyon kevés adat gyűlt össze. Egyedül *Gammel Alajos* emelhető ki, akinek a huszas évek végén, főleg Badacsony környékén gyűjtött anyagából, 15 fajnak balatonmenti előfordulását sikerült megállapítani. Állattárunk anyagát annak idején részben *Edwards* (2) és *Martini* (8) határozták meg s így hazai adataink egy része

a világirodalomba is bekerült. Ezek a vizsgálatok, *Jancsó* munkáját kivéve, tisztán rendszertani és faunisztikai irányúak voltak.

Orvos-entomológiai szempontból a szúnyogok tanulmányozását 1934-ben *Lőrincz Ferenc*, az Országos Közegészségügyi Intézet Parazitológiai Osztályának akkori vezetője indította meg. E vizsgálatokat munkatársával, *Mihályi Ferenc*-cel végezte s céljuk az volt, hogy tisztázzák az *Anopheles maculipennis* alfajainak elterjedését és szerepét a malária terjesztésében. A csípőszúnyogkérdés tanulmányozását Hévízen és a Balaton üdülőhelyein 1938-ban az Országos Közegészségügyi Intézet és a Magyar Biológiai Kutatóintézet által közösen létrehozott Balatoni Szúnyogvizsgáló Állomás kezdte meg. Itt *Mihályi Ferenc*, majd 1939-től *Fábián Gyula* is, részleges tájékozódó vizsgálatokat végzett. E munka eredményeiről a hivatalos jelentések sokaságán kívül egy dolgozat (9) is beszámol, felsorolva a Balaton mentén talált szúnyogfajokat, elterjedésüket, röviden vázolva a szúnyoghelyzetet. A háború félbeszakította ezeket a vizsgálatokat s azok folytatására csak 1950-ben került sor.

Ekkor a Közegészségügyi Intézet felkérte az Országos Természettudományi Múzeum vezetőjét, hogy szakértőit bocsássa rendelkezésre a balatoni csípőszúnyog és malária probléma tanulmányozása céljából. Intézetünk vezetője a kérdés fontos közegészségügyi és gyakorlati jelentőségére való tekintettel a kérésnek eleget tett és kettőnket bízott meg a munka elvégzésével. A Közegészségügyi Intézet részéről *Zoltai Nándor*, a parazitológiai osztály vezetője a munka szervezésével kapcsolatos kérdéseket s eredményeinknek a gyakorlatba való átültetését, *Sztankay Szilárdné*, tudományos kutató pedig a gyűjtött lárvaanyag felének meghatározását végezte. Segítségükért itt is hálás köszönetet mondunk. 1950. évi munkánk eredményeiről, a gyakorlati védekezés mielőbbi megindítása érdekében a Közegészségügyi Intézet közreműködésével jelentést készítettünk minden egyes balatonmenti község tanácsa számára, ismertetve benne gyűjtött adatainkat, színes térkép-vázlatban bemutatva a szúnyog tenyészőhelyeket és leírva a javasolt védekezést. Ezeket a jelentéseket az OKI 1951. tavaszán kiküldötte.

1951-ben a Magyar Tudományos Akadémia a balatoni csípőszúnyog és maláriaprobléma tanulmányozását múzeumunk népgazdasági tervhez kapcsolódó kutatási témájának minősítette. Az Országos Közegészségügyi Intézet szakembereivel való szoros együttműködés továbbra is változatlanul fennállt. Munkánkat mindkét évben úgy osztottuk meg, hogy az északi parton *Mihályi Ferenc*, a délin *Soós Árpád* végezte a vizsgálatokat.

Vizsgálataink során minden egyes község és üdülőhely területét bejártuk s a tenyészésre alkalmas vizekből planktonhálóval lárvákat gyűjtöttünk. A lárvák legnagyobb részét 4%-os formalinban rögzítettük és határozás után 96%-os alkoholban, illetőleg kanadabalzsamos készítményben tettük el. A szúnyogokat kétféle módon gyűjtöttük. A csípőszúnyogokat

saját testünkről csípés közben szippantócsővel fogtuk meg. Ugyanígy gyűjtöttük a házakba beropült és a pincékben áttelelő szúnyogokat is. A befogott állatokat étterrel rögtön megöltük, majd feltűztük minucia türe, vagy kisebb üvegesőbe áttéve tároltuk. A fűben rejtőző és repkedő szúnyogokat lepkehálóval fogtuk és ciánkáliumos üvegben öltük meg. Tenyésztési célokra élő lárvákat és bábokat is rendszeresen gyűjtöttünk. Így munkahelyünkön sikerült hímeket és ép nőtényeket kapnunk és a lárvá határozásokat ellenőriznünk.

Vizsgálati anyagunkról röviden a következőket tartjuk szükségesnek megjegyezni. 1950—51. évi gyűjtéseink során 31 szúnyogfaj jelenlétét sikerült kétségtelenül kimutatni. Ezek közül öt faj és pedig az *Anopheles hyrcanus var. pseudopictus*, a *Theobaldia alascaënsis*, *Aedes pulchritarsis*, *pullatus* és *refiki* eddig nem volt ismeretes a Balaton partvidékéről, viszont nem találtuk meg az *Orthopodomyia albionensis*-t, amely az 1938-39-es vizsgálatok során Balatonrendesről vált ismeretessé. Az öt faj közül, az 1951-ben Akaliból előkerült *Aedes refiki* nemcsak a Balaton környékére, hanem a magyar faunára nézve is új volt. Kétséges az *Aedes semicantans* előfordulása, amelynek csak II. stádiumú, s így biztosan meg nem határozható lárvái kerültek elő. Pontos meghatározásra vár továbbá egy *Aedes* és két *Culex* faj lárvája. Ezekkel a Balaton mentén tenyésző szúnyogfajok száma 36-ra tehető, ami a magyar szúnyog faunának közel 90%-át teszi ki. A több helyről és számos anyagból előkerült két ismeretlen, faunánkra bizonyosan új szúnyogfajról biztosan — az irodalom részben ellentmondó, részben hiányos leírásai miatt — csak kitenyésztés után lehet mondani.

A különböző tenyészőhelyekről a két év alatt 20 972 lárvát gyűjtöttünk. Vérszívás közben 4 523, egyéb módon — hálózva, telelőhelyeken gyűjtve, kinevelve — 2 577 szúnyogra tettünk szert, összesen tehát 28 072 példányt vizsgáltunk meg. A vizsgált anyag fajonkénti megoszlását számszerűen az I. táblázatból olvashatjuk le.

A szúnyogtenyészőhelyek között időszakos és állandó jellegűeket különböztetünk meg. E tenyészőhelyek, jellegüknek megfelelően más és más szúnyogfajoknak nyújtanak fejlődési lehetőséget. Elsősorban a fő szúnyog kellemetlenséget és maláriaveszélyt jelentő fajokat véve figyelembe, azt mondhatjuk, hogy az állandó jellegű tenyészőhelyek közül a mocsarakban, nádasokban, tavakban az *Anopheles maculipennis*, *Mansonia richiardii* és a *Culex modestus*, a hidegvízű patakok csendes, vagy gyengén áramló vizében és a forrásokban az *Anopheles bifurcatus* fejlődik. Az időszakos vizek az *Aedes*-fajok fő tenyészőhelyei. Tavasszal az *Aedes cantans*, *cataphylla*, *diversus*, *excrucians*, *leucomelas*, *quartus* és *variegatus*, nyáron az *Aedes cinereus*, *caspius* és *vexans* fajok lárvái fejlődhetnek benne. Különleges időszakos tenyészőhelyek a faodvak vízgyülemei. Az *Anopheles nigripes*, *Aedes ornatus* és *pulchritarsis* lárvái csak itt tenyésznek.

I. TÁBLÁZAT

A fajok nevei	Lárva	Csipő szúnyog	Egyéb módon gyűjt. szúnyog
1. <i>Anopheles bifurcatus</i>	320	174	57
2. <i>Anopheles hyrcanus</i> var. <i>pseudopictus</i>	0	4	0
3. <i>Anopheles maculipennis</i>	3045	21	247
4. <i>Anopheles nigripes</i>	0	2	0
5. <i>Uranotaenia unguiculata</i>	4	0	9
6. <i>Theobaldia alascaënsis</i>	146	0	1
7. <i>Theobaldia annulata</i>	1037	7	10
8. <i>Theobaldia longiareolata</i>	9	0	0
9. <i>Theobaldia morsitans</i>	42	0	0
10. <i>Mansonia richiardii</i>	0	341	51
11. <i>Aedes cantans</i>	115	218	113
12. <i>Aedes caspius</i>	1249	180	43
13. <i>Aedes cataphylla</i>	48	27	14
14. <i>Aedes cinereus</i>	28	246	27
15. <i>Aedes diversus</i>	272	31	198
16. <i>Aedes dorsalis</i>	48	3	1
17. <i>Aedes excrucians</i>	147	78	48
18. <i>Aedes lateralis</i>	26	199	54
19. <i>Aedes leucomelas</i>	277	8	28
20. <i>Aedes nemorosus</i>	6	0	0
21. <i>Aedes ornatus</i>	0	25	0
22. <i>Aedes pulchritarsis</i>	0	2	0
23. <i>Aedes pullatus</i>	2	0	0
24. <i>Aedes quartus</i>	0	3	9
25. <i>Aedes rejiki</i>	1	0	0
26. <i>Aedes semicantans?</i>	14	0	0
27. <i>Aedes variegatus</i>	1294	632	292
28. <i>Aedes vexans</i>	1145	1398	129
29. <i>Culex apicalis</i>	75	0	0
30. <i>Culex hortensis</i>	20	0	1
31. <i>Culex modestus</i>	942	877	84
32. <i>Culex pipiens</i>	10620	29	1161
Összesen	20972	4523	2577

A balatonmenti szúnyogtenyészőhelyeket a partvidék domborzati-, szél- és csapadékviszonyai, valamint az ember munkája határozzák meg. Tenyészőhelyek tekintetében többféle parttípust különböztetünk meg. Az északi parton általában három fő tenyészőhely-típust ismerhetünk fel, amelyeket partszakaszonként más és más típusú elemek tarkíthatnak. A part itt a

legtöbb helyen lankásabb vagy meredekebb lejtővel ereszkedik le a Balaton felé. A vasúti töltés vagy a balatoni műút többnyire az ártér szélén fut. Ezek sok helyen a hegyről lefolyó csapadékvizet kisebb-nagyobb mértékben feltorlaszolják, s így a töltés mellett keskeny vizes sáv keletkezik, vagy legalább az anyagárokok telnek meg vízzel. Ezekben a vizekben előszeretettel tenyészik az *Anopheles maculipennis* és *bifurcatus*, a *Culex pipens* és *apicalis*, valamint a *Theobaldia annulata*. A nyári hónapokban, az itt csak néhány napra megálló vizekből milliószámra kelnek szárnyra az *Aedes vexans* és *caspius* példányai.

Még több szúnyog tenyészik a vasúti töltés és a Balaton között. Ugyanis itt a partot, néhány megszakítást nem számítva, egész hosszában széles nádszegély kíséri, mert az északi part az uralkodó északnyugati szél, szélárnyékában van. Különösen tavasszal, magasabb Balaton vízálláskor, a nádas belső szegélyében és az onnan a sásos, zsombékos rétekre kiterülő vizekben az *Anopheles maculipennis*, *bifurcatus* és számos *Aedes*- és *Culex*-faj lárvája található meg.

A Balaton-Felvidék hegyeit jórészt sarjerdők borítják, a kivágott fák tönkjeiben sok korhadt odúval. Az odvakban meggyűlő vizekben, mint már említettük, az *Anopheles nigripes*, az *Aedes pulchritarsis* és *ornatus* lárvái tenyésznek.

Ezekhez az általában mindenütt meglévő tenyészőhelyekhez csatlakozik a veszprémi part keleti részén, Fűzfőtől Balatonudvariig, a hegyekből lefutó patakok, sédek vize s nagyobb esőzések után felduzzadt vízüikkel előntött réteken keletkező tenyészőhelyek. A patakokban az *Anopheles bifurcatus*, az elárasztott réteken különböző *Aedes*-fajok ütik fel tanyájukat. Balatonudvaritól Badacsonyörsig, a részben kopár dolomitos, részben permi homokköves partszakaszokon különlegesebb tenyészőhelyek nincsenek. Badacsonyörstől Balatonedericsig, a feltöltött Balaton fenék rétjei esős időkben óriási szúnyogszámot produkálnak, főleg vérszomjas *Aedes*-fajokból. Balatongyöröktől Keszthelyig szúnyogtenyésztés szempontjából a hidegvízű források vízével öntözött parti rétek okoznak gondot, amelyekben megint az *Anopheles bifurcatus* nagyobb mértékű megjelenése jelenti a fő problémát.

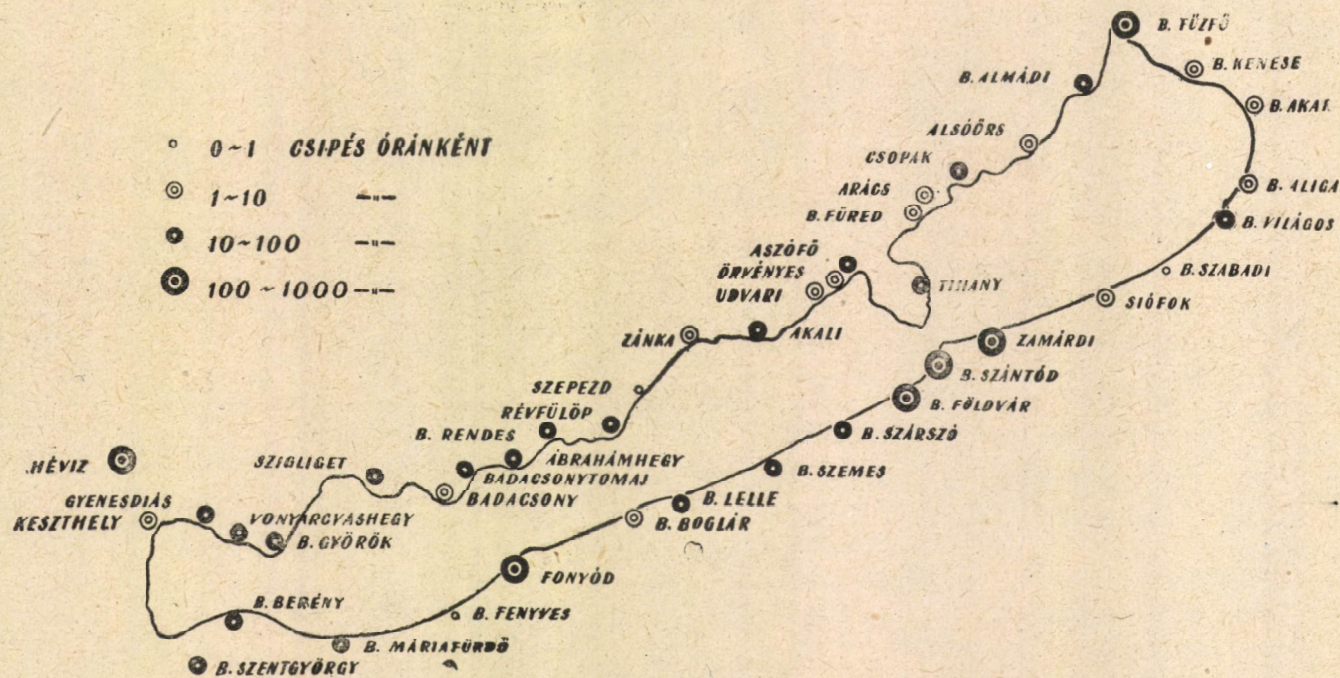
A déli parton egészen más a helyzet. A szél és a hullámverés hatása itt nagyon erős. A partra legtöbbször meredeken kifutó hullámok hosszú idő alatt alámoszták a laza pannoniai üledékből és löszből álló halmokat, azok anyagát a parton kitergegették s ezzel egyidejűleg a benyúló öblöket homoktúrásokkal elrekesztették. Az így kiegyenesített déli parton kétféle parttípussal találkozunk, és pedig alámosott ú. n. magaspartokkal és homoktúrásokkal elrekesztett ú. n. berkekkel.

A magaspartok már Balatonfűzfőnél kezdődnek és keletről nyugatfelé alacsonyodva, kisebb megszakításokkal Balatonszemesig tartanak. A vasúti töltés és a balatoni műút felduzzasztja a magaspart alól kiszivárgó talaj-

vizet, illetőleg a köztük lévő nedves rétekről a Balaton felé igyekvő vizeket s így e partszakaszon végig vizes, mocsaras rétek keletkeznek. Állandó vagy időszakos jellegüknek megfelelően *Anopheles*-, *Culex*- és *Aedes*-fajok hosszú sora tenyészik bennük.

Jóllehet a délipart másik típusához tartozó berkek nagyrészt lecsapolták, mégis mélyebb részeiben és magukban a levezetőárkokban is erősebb években, különösen a Lellei-berekben komoly szúnyogtenyésztés folyik. Fokozzák még a berkek „szúnyogtermelését“ a sok helyen folyó tőzegkitermelés folyamán keletkező újabb tenyészőhelyek. A berkekben elsősorban az *Anopheles maculipennis*, *Mansonia richiardii*, *Culex modestus* és az *Aedes cinereus* lárvái fejlődnek. A Balaton déli partján az erős hullámozás miatt komolyabb nádas alig van, a meglévők szúnyogtenyésztés szempontjából nem jelentősek.

A balatoni szúnyogprobléma tanulmányozásakor egyik fontos feladatunk volt annak megállapítása, hogy *milyen fokú a szúnyogkellemetlenség* az egyes üdülőhelyeken. A szúnyogkellemetlenség fokának mérése sok fejlődést okozott nekünk. Köztudomású, hogy mennyire szeszélyesek a szúnyogok táplálkozás tekintetében. Meleg, szélcsendes, viharelőtti időben sok szúnyog csíp; hűvös, szeles időben kevés. Egyik embert előzönlik a szúnyogok, a másikat kevésbé bántják, nem mindegy tehát az sem, hogy ki végzi a megfigyeléseket. Fontos a gyűjtés helyének megválasztása is. Tapasztaltuk, hogy a part egyik pontján száznál több szúnyog csípett óránként, ugyanakkor száz méterrel odébb már csak 4—5. Használható adatok szerzésére két mód kínálkozott. Az egyik: megkérdezni a helyi hatóságokat és lakókat a kellemetlenség foka felől. Így annak idején eléggé ellentmondó és megbízhatatlan adatokat kaptunk, úgy, hogy azokra nem támaszkodhattunk. A másik mód: minél többször, minél különbözőbb időjárási viszonyok mellett és minél több ponton gyűjteni csípőszúnyogokat, feljegyezve a gyűjtés időtartamát és a gyűjtött szúnyogok számát. *Általában az alkonyatkor egy óra alatt csípő szúnyogok számát vettük alapul.* Megfigyeléseinket legtöbbször a község, illetőleg az üdülőhely legszúnyogosabb pontján: mocsár, nádas szélén, réten, erdőben, parkban végeztük. A valóságos, átlagos helyzet ennél kedvezőbb. Egyesítve az ellenőrzött hatósági jelentéseket az 1938—39. és 1950—51. évi adatokkal, állítottuk össze a mellékelt térképet (1. kép). A községeket négy csoportba osztottuk aszerint, hogy milyen fokú volt a szúnyogkellemetlenség. Az elsőbe tartoznak azok az üdülőhelyek, ahol alkonyatkor egy óra alatt legföljebb egy szúnyog csíp, a másodikba azok a községek, ahol az embernek óránként 1—10, a harmadikban 10—100, a negyedikben 100—1000 csípést kell elszenvedni. Térképünkön látni, hogy az északi part mentén a legszúnyogosabb hely Hévíz és Fűzfő, a délin különösen Zamárdi, Szántód, Balatonföldvár és Fonyód. Legkevesebb szúnyog a veszprémi part mentén Szepezden, a somogyi parton Balatonszaba-



1. kép. A Balaton menti üdülöhelyek csipőszúnyogjainak maximális sűrűsége óránként

diban és Balatonfenyvesen van, ahol a tenyészőhelyek hiánya miatt csak ritkán található egy-egy eltévedt szúnyog.

Ezirányú vizsgálatainkkal kapcsolatban másik célunk volt annak megállapítása, hogy *milyen fajok okozzák a kellemetlenséget*. A vérszívás közben magunkról gyűjtött 4 523 szúnyog 71,8%-a négy fajhoz tartozott: *Aedes vexans* 30,9%, *Culex modestus* 19,4%, *Aedes variegatus* 14,0%, *Mansonia richiardii* 7,5%. A tíz legfontosabb csípőszúnyogfaj számát és százalékos arányát a II. táblázat mutatja be.

II. TÁBLÁZAT

A faj neve	Darab	%
1. <i>Aedes vexans</i>	1398	30,9
2. <i>Culex modestus</i>	877	19,4
3. <i>Aedes variegatus</i>	632	14,0
4. <i>Mansonia richiardii</i>	341	7,5
5. <i>Aedes cinereus</i>	264	5,8
6. <i>Aedes cantans</i>	218	4,8
7. <i>Aedes lateralis</i>	199	4,4
8. <i>Aedes caspius</i>	180	4,0
9. <i>Anopheles bifurcatus</i>	174	3,8
10. <i>Aedes excrucians</i>	78	1,7
Összesen ...	4361	96,3

Látjuk tehát, hogy a Balaton mentén a leggyakoribb csípőszúnyog az *Aedes vexans*, a kiadós nyári záporok pocsolyáiban fejlődő szúnyog. Mindjárt utána jön számban, de annál sokkal fájdalmasabban csíp és élénk vörös nyomot hagy a bőrön, a *Culex modestus*. Harmadik helyen áll az *Aedes variegatus*; tavaszi faj, de a nyár derekáig élél. Csak a réteken-csíp, parkokba ritkán megy. Negyedik a *Mansonia richiardii*, a Szántódi-berek lecsapolása előtt szinte elviselhetetlen számban rajzott Zamárditól Balatonföldvárig, azóta száma lényegesen lecsökkent.

Nem szerepel a táblázatban a *Culex pipiens*. Régebbi vizsgálataink alapján azt tartottuk, hogy nálunk egyáltalában nem bántja az embert. Újabb megfigyeléseink alapján bebizonyosodott, hogy kivételesen nálunk is táplálkozik embervérrel. Ha tekintetbe vesszük, hogy lárva anyagunk 50,6%-a volt *Culex pipiens* és nem csípés közben fogott, főképpen házakban gyűjtött szúnyogjaink 45,1%-a tartozott ehhez a fajhoz, viszont csípőszúnyogoknak csak 0,6%-a, akkor elmondhatjuk, hogy leggyakoribb szúnyogfajunknak, a szúnyogkellemetlenség okozásában teljesen jelentéktelen a szerepe.

Ezirányú vizsgálatunkból továbbá az is kiderült, hogy nagy különbséget mutatnak az egyes üdülőhelyek a *kellemetlenkedő szúnyogfajok össze-*

létele tekintetében is. A III. táblázatból látjuk, hogy olyan helyen, ahol egyféle tenyészőhelyről jönnek a szúnyogok, ott egyféle szúnyog a kellemetlenség fő oka, ahol viszont változatosak a tenyészőhelyek, ott egyik faj sem uralkodik a többihez képest. A táblázatban a négy leggyakoribb szúnyogfaj százalékos megoszlását mutatjuk be a behatóan vizsgált községek csípőszúnyogjai között.

III. TÁBLÁZAT

A faj neve	Hévíz	B.-Füred	B.-Füzfő	B.-Almádi	Zamárdi	B.-Földvár	B.-Lelle
<i>Aedes vexans</i>	63,8	4,2	3,0	23,6	35,9	35,1	18,6
<i>Culex modestus</i> ...	3,1	1,1	72,3	13,2	25,4	12,6	14,3
<i>Aedes variegatus</i> ..	6,4	10,6	9,6	13,9	7,7	10,6	23,5
<i>Mansonia richtardii</i>	0,0	61,1	4,3	0,7	12,3	11,9	0,0

A szúnyogok által okozott ártalom megítélése és az ellenük való védekezés szempontjából rendkívül fontos tudni, hogy *milyen messze repülnek el a szúnyogok tenyészőhelyüktől*. Erre vonatkozólag külföldi kutatók (*Eyles, Sabrosky & Russel, 3*) pontos kísérleteket végeztek festett szúnyogokkal. Bennünket gyakorlati szempontból nem az érdekelt, hogy milyen messzire juthatnak el *egy* példányok, hanem az, hogy a szúnyogok *zöme* milyen messzire repül el attól a helytől, ahol tenyészett. Meglepő volt, hogy mennyire ragaszkodik a legtöbb faj tenyészőhelyéhez, illetve kedvenc tartózkodási helyéhez. Megfigyeléseinkből csak néhányat ismertetünk. Balatonlelén 1951. június 26-án a déli órákban fák alatt csípő 60 szúnyog és ugyanazon időben onnan 400 m-nyire a berekben csípő 103 szúnyog között volt:

A faj neve	Fák alatt	Berekben
<i>Aedes cantans</i>	34 (56,7%)	0 (0,0%)
<i>Aedes variegatus</i>	6 (10,0%)	71 (68,9%)

Példánk egy erdei és egy réti szúnyogfajt hasonlít össze.

Hévízen 1951. június 22-én a parkban csípő 70 szúnyog és onnan kb. 800 m-re a réten csípő 90 szúnyog között volt:

A faj neve	Parkban	Réten
<i>Aedes vexans</i>	57 (81,4%)	24 (26,7%)
<i>Aedes variegatus</i>	1 (1,4%)	31 (34,4%)
<i>Aedes cinereus</i>	1 (1,4%)	28 (31,1%)

Ebben az esetben mind három faj réten fejlődik, de az *Aedes vexans* szívesen vándorolni, az erdőkre behúzódní, a másik két faj nem.

Harmadik példaként a rétet a mocsárral hasonlítjuk össze. Fűzfőn 1950. július 14-én frissen kaszált mocsár vízében állva fogott 98 csípőszúnyog és onnan csak 150 m-nyire a réten csípőszúnyog között volt:

A faj neve	Mocsárban	Réten
<i>Culex modestus</i>	86 (87,7%)	6 (26,1%)
<i>Aedes variegatus</i>	0 (0,0%)	11 (47,8%)

Ha ennél a teljesen egyidőben végzett vizsgálatnál az abszolút számokat is nézzük, látjuk, hogy a *Culex modestus*-ok száma milyen rohamosan csökken, amint a mocsártól távolodunk és az *Aedes variegatus*-ok mennyire kerülnek a vízzel borított területet.

De azért vannak olyan fajok is, amelyek kevésbé ragaszkodnak tenyészőhelyükhöz. A nyáron elárasztott réteken mindig együtt tenyésznek az *Aedes vexans* és *caspius* lárvái. Két év alatt 1249 *caspius* és 1145 *vexans* lárvát gyűjtöttünk, tehát valamivel több *caspius*-t, mint *vexans*-t. Ugyanakkor a csípés közben elfogott szúnyogok közt volt 180 *caspius* és 1398 *vexans*, tehát majdnem nyolcszor annyi *vexans*. Mi ennek az oka? Nézetünk szerint az, hogy az *Aedes caspius* nem szívesen hagyja el a rétet, ahol tenyészik, a *vexans* viszont behúzódní parkokba, erdőkre, a villák és utcák fái, bokrai alá, ezáltal sokkal több alkalma van az embernek kellemetlenkedni. Gyakorlati szempontból ez azt jelenti, hogy a védekezésnek a *vexans*-os helyeken sokkal nagyobb távolságra kell kiterjednie, mint a csak néhány száz méterre repülő fajok esetében.

Vizsgálatokat végeztünk az egyes szúnyogfajok áttelelésére vonatkozólag is. Iparkodtunk ezekből is, főleg októberi kiszállásaink alatt minél nagyobb anyagot összegyűjteni. Hét község területén pincékből és télen nem lakott villák szobáiból, padlásáról 5 fajhoz tartozó 1013 szúnyogot gyűjtöttünk (IV. táblázat).

IV. TÁBLÁZAT

A faj neve	♂	♀	%
<i>Anopheles bifurcatus</i>	0	5	0,5
<i>Anopheles maculipennis</i>	6	101	10,6
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	0	8	0,8
<i>Theobaldia annulata</i>	0	3	0,3
<i>Culex pipiens</i>	19	871	87,8
Összesen.....	25	988	100,0

A talált szúnyogok zöme *Culex pipiens* volt, kevesebb az *Anopheles maculipennis* és nem éri el a két százalékot az egyéb fajok száma. Tehát mint látjuk, csak kevés szúnyog telet át kifejlett állapotban. Az itt nem szereplő fajok közül egy-kettő, mint pl. az *Anopheles bifurcatus*, *Mansonia richiardii* lárva állapotban, a legtöbb azonban pete állapotban telet át. Ezért céltalan a pincében áttelelő szúnyogok elpusztítása, mert a szúnyogkellemetlenséget okozó fajok nem pincében telelnek át és az *Anopheles maculipennis*-nek is csak kis százalékka húzódik meg itt télire.

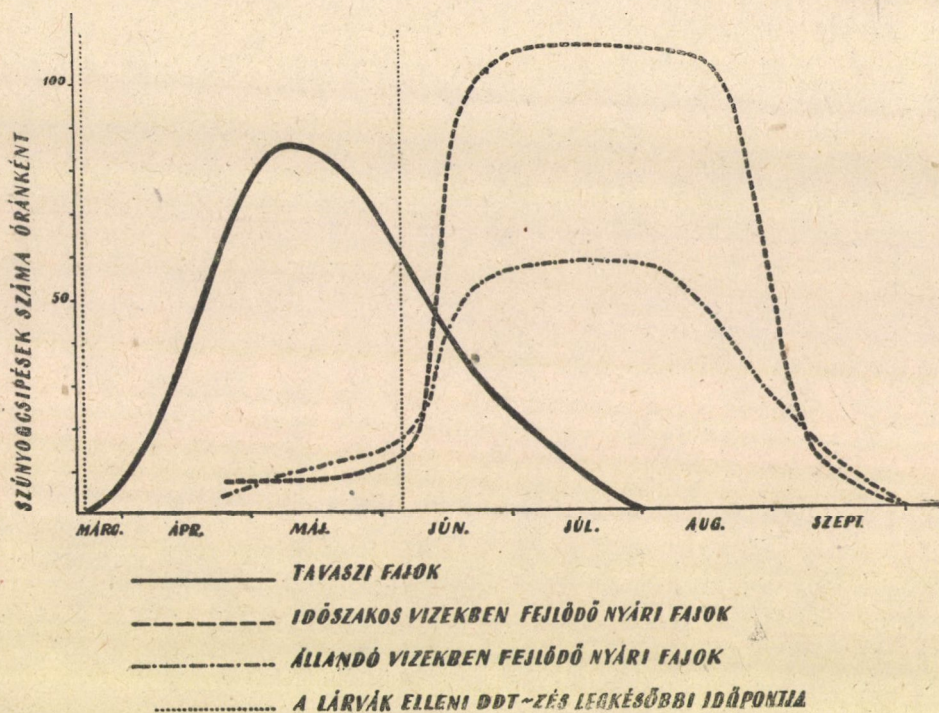
1950-ben, másfél hónapos nyári kiszállás alatt és rendkívül száraz időjárás viszonyok közt igyekeztünk a Balaton mentén fekvő összes üdülőhelyek és községek területén levő tenyészőhelyeket felkeresni, pontosan fel térképezni és csípőszúnyogokat gyűjteni. Hiányoztak azonban az egész tenyészési időszakot átfogó rendszeres vizsgálatok. Ezért 1951-ben mind az északi, mind a déli parton, kiválasztottunk 3—3 — az előző évi vizsgálataink során legszúnyogosabbnak talált helyet — és ezekben a községekben, illetőleg üdülőhelyeken, márciustól októberig, illetve novemberig minden egyes hónapban felvettük a szúnyoghelyzetet. Az északi parton Balatonalmádi, Balatonfüred és Hévíz, a délin Balatonlelle, Balatonföldvár és Zamárdi voltak ezek a kiválasztott községek. Ezeknek a vizsgálatoknak első sorban az volt a célja, hogy megállapítsuk egyrészt azt, hogy *mikor jelennek meg az egyes fajok lárvái és imágói*, másrészt, hogy *mikor tűnnek el a különböző szúnyogfajok*. Így megismerve az egyes szúnyogfajok tenyészési és repülési idejét, összeállíthattunk egy ú. n. szúnyognaptárt, amelynek adatai alapján az okszerű és eredményes védekezés időpontját ki lehet tűzni.

E hármas célkitűzéssel végzett 1951. évi rendszeres vizsgálataink eredményeit — kiegészítve az előző évi megfigyelésekkel — az V. táblázatban és ennek alapján szerkesztett grafikonban (2. kép) foglalhatjuk össze. A táblázat bemutatja, hogy az egyes hónapokban s azokon belül tíz naponként az egyes fajoknak milyen fejlődési alakjait, illetőleg imágóját gyűjtöttük. A négy *Anopheles*-fajra a balatonmenti maláriaszúnyog-helyzet vázolásakor még vissza fogunk térni. Az *Uranotaenia unguiculata* és az *Orthopodomyia albionensis* nem csípőszúnyog, ezek csak a teljesség kedvéért szerepelnek a táblázatban. A *Theobaldia*-fajokról sem kell külön megemlékeznünk, mivel ezek szúnyogkellemetlenség szempontjából nem lényeges fajok, közülük mindössze a *Theobaldia annulata* szokott — de csak ősszel — lakásokban csípni. Hasonló a helyzet a *modestus* kivételével a *Culex*-fajokkal is. Veszedelmes vérszívó azonban a *Culex modestus* és a *Mansonia richiardii*. Mindkettő állandó vizekben fejlődik, tehát velük még a csapadékszegény években is számolnunk kell. A fő problémát az *Aedes*-fajok okozzák. Ezek között két csoportot különböztethetünk meg,

A fajok nevei	márc	április	május	június	július	augusztus	szeptember	október	nov.
1. <i>Anopheles bifurcatus</i>	—	—0	—	—	— + — + — + — +	—0+ — + + —0+	—	—	— +
2. " <i>hyrcanus</i>					+	+			
3. " <i>maculipennis</i>	— + —	—0+ —0+	—	—0+ —0+ —0+ —0+	—0+ —0+ —0+ —0+	—0+ —0+ —0+ —0+	—0+ —0+ —0+ —0+	— + — + — + — +	+
4. " <i>nigripes</i>			— +	+	+		+	+	
5. <i>Orthopodomyia albionensis</i>			—						
6. <i>Uranotaenia unguiculata</i>							— —	+	+
7. <i>Theobaldia alascaensis</i>			+	—	—				
8. " <i>annulata</i>	— + —	— +	+	+	—	—	—	—	—0+ —
9. " <i>longiareolata</i>			—						
10. " <i>morsitans</i>	—					—			
11. <i>Mansonia richiardii</i>				+	+	+	+	+	+
12. <i>Aedes cantans</i>	—	— + — +	+	+	+	+			
13. " <i>cataphylla</i>		— + +	+	+	+				
14. " <i>diversus</i>		—0+ —	+	+	+				
15. " <i>exrucians</i>	—	—0+ — +	+	+	+	+			
16. " <i>leucomelas</i>		—0+ —0+	+	+	+	+			
17. " <i>pullatus</i>			—			+			
18. " <i>quartus</i>	—	—	+	+		+			
19. " <i>refiki</i>									
20. " <i>variegatus</i>	—0	—0+ —0+	+	+	— + +	+	+	+	
21. " <i>caspius</i>			—	—	— + — + —0+ — + —0+ —0+	+	+	—0+ —	
22. " <i>cinereus</i>		—0+	+	+	+	+	+	+	
23. " <i>dorsalis</i>		—			— +	+	+	—0+	
24. " <i>lateralis</i>		—0+	+	+	+	—0+ —0+	+	+	+
25. " <i>nemorosus</i>	—								
26. " <i>ornatus</i>			+	+	+	+	+	+	
27. " <i>pulchritarsis</i>					+	+			
28. " <i>semicantans?</i>									
29. " <i>vexans</i>	—	—	+	+	— + —0+ —0+	— + —0+ —0+	+	+	—0+ — + +
30. <i>Culex apicalis</i>			—	—	—	—	—	—	—
31. " <i>hortensis</i>			—	+	—	—	—	—	—
32. " <i>modestus</i>				—0+ —0+	—0+ —0+	—0+ —0+	—0+ —0+	—0+ —0+	— + —
33. " <i>pipiens</i>	—	—	—	—	— + —0+ —0+	—0+ —0+	— + —	— + —0+ —0+	—0+

A Balaton mentén 1938-39 és 1950-51-ben gyűjtött megfigyelések a szúnyogok fejlődési idejéről. (— = lárvá, 0 = báb, + = szúnyog)

és pedig tavaszi és nyári fajokat. A tavaszi fajok lárvái általában márciusban jelennek meg és a hónap utolsó hetében már megindul a bebábozódás és az imágók megjelenése. Valamivel később gyűjthetők a több nemzedékű fajok, amelyeknek első imágóival április közepe tájától kezdve kell számol-



2. kép. A csípőszúnyogok megoszlását és a védekezés időpontját szemléltető leegyszerűsített grafikon.

nunk. A nyári fajok lárvái tömegesen a júniusi monszon esők betörését követő napokban árasztják el a tenyészőhelyeket s egy hét múlva már tízezer, meg százezerszámba támadják az embert. A „szúnyognaptárból“ kiolvashatjuk azt is, hogy az egygenerációs tavaszi fajok imágói július második felében eltűnnek, míg a többgenerációs és nyári fajok az üdülőszezon végéig, szeptember második feléig kellemetlenkednek.

Ha már most ezeket a megfigyeléseket a gyakorlat, vagyis a védekezés számára kiértékeljük, megállapíthatjuk, hogy a csípőszúnyogok között két csoportot lehet megkülönböztetni, és pedig 1. a tavaszi fajokat és 2. nyári fajokat. Az utóbbiak között vannak a) állandó és b) időszakos vizekben fejlődő fajok. Ha e csoportokhoz tartozó fajok sűrűségét és időszakos eloszlását grafikusán ábrázoljuk (2. kép), akkor a három görbe lefutása alapján kijelölhetjük az eredményes védekezés helyes idejét. Ezek szerint, ha a lárvatenyésztést, vagyis az imágók szárnyrakelését, DDT porozással

akarjuk megakadályozni, — mint arról alább még lesz szó — a tavaszi fajok ellen legkésőbb március 20-ig, a nyári fajok ellen pedig június 5—10-ig kell a védekezési eljárásokat befejezni.

Mivel a Balaton mentén évről-évre előfordulnak szörványos malária-
esetek, kutatásaink egyik fő feladata volt a *maláriaszúnyogokra* vonatkozó-
lag is minél több és minél pontosabb adat gyűjtése.

A Balaton környékén mind a négy maláriaszúnyogunk előfordul. Leg-
gyakoribb az *Anopheles maculipennis*. Ez minden község és üdülőhely terü-
letén megtalálható. Legfőbb tenyészőhelye az északi partot végig kísérő
nádas külső szegélye. Különösen nagy számmal tenyészik magas Balaton-
vízálláskor, így 1951-ben is, mikor a víz a nádasokból az előtte lévő rétekre
is kijött. De megtalálhatók lárvái minden vizes árokban, ha csak nem folyik
benne a víz túl sebesen. Sok fejlődik a mocsarakban és az elárasztott réte-
ken, ha hetekig áll rajta a víz. Lárva általában sohasem él tömegben,
mindig csak egyenként, mégis 3 045 lárvét gyűjtöttük. Alfajait most nem
vizsgáltuk, de az 1938—39-es petéztetési kísérletek szerint a déli parton
messeae és *atroparvus*, az északon *messeae* és *typicus* fordul elő. Leggya-
koribb a *messeae*. Újabban egyes szerzők az *atroparvus*-t az *Anopheles*
*labrinchia*e fajhoz sorolják, ebben az esetben öt *Anopheles*-faj él a Balaton
mentén.

A másik gyakori faj az *Anopheles bifurcatus*. Különösen az északi part
lábánál lefutó patakok vizében, tavasszal és ősszel a Balaton nádas szegé-
lyében is, nagy számmal fejlődik. Összesen 320 lárvét gyűjtöttük, ami
csak kb. tized része volt a *maculipennis* lárvának. Ez a szám alighanem
a valóságos arányukat is kifejezi. Meglepő volt számunkra nagy arány-
számuk a csípőszúnyogok közt. Hasonlítsuk csak össze az adatokat!

Azt látjuk, hogy a *maculipennis* lárva száma kilencszer akkora, mint
a *bifurcatus*-oké, mégis a csípőszúnyogok között éppen fordított az arány,

A faj neve	Lárva	Csípőszúnyog
<i>Anopheles bifurcatus</i>	320 (9,5%)	174 (89,2%)
<i>Anopheles maculipennis</i>	3045 (90,5%)	21 (10,8%)

itt a *bifurcatus*-ok száma kilencszeres. Ez annyit jelent, hogy a *bifurcatus*
sokkal gyakrabban táplálkozik az ember vérével, mint a *maculipennis*.
Mivel kísérleti adatok szerint a két faj egyformán át tud vinni maláriát, a
bifurcatus-t a Balaton mentén sokkal veszélyesebb maláriaterjesztő szúnyog-
nak kell tartanunk, mint a *maculipennis*-t. A *bifurcatus* csípések abszolút
száma is magas. Pl. Balatonfüreden a szabad strand mellett 1950. július
20-án este fél óra alatt 13 *bifurcatus* csípett. De azt mondhatná valaki, igaz,

hogy szabad ég alatt így van, de *bifurcatus* házakba nem megy, a legtöbb ember szobában, éjjel berepülő *maculipennis*-ektől fertőződik. Ez az ellenvetés nem állja meg a helyét. 1951. október 23-án a fűzfői nádas nyugati végében, egy vasúti őrház istállójában 52 maláriaszúnyogot fogtunk. Ebből 51 *bifurcatus* volt és csak 1 *maculipennis*. A *maculipennis*-ek nagy része akkor már teelésbe vonult, de a *bifurcatus*-ok még mindig nagy számban jártak az istállóba. De vegyünk inkább egy nyári adatot: Hévizen 1938. június 20-án egy lóistállóban 23 *bifurcatus*-t és 22 *maculipennis*-t találtunk. Természetesen olyan helyeken, ahol források, hidegvízű patakok nincsenek, mint Balatonföldváron vagy Szigligeten az istállóknak csak *maculipennis*-ek voltak. Összefoglalva tehát azt mondhatjuk, hogy a *bifurcatus* éppen úgy megy a házakba, mint a *maculipennis* és sokkal gyakrabban támadja meg az embert, mint a csaknem kizárólag háziállatok vérével táplálkozó *maculipennis*. De mivel hazánk területének csak kisebb része gazdag forrásokban, hideg vizekben, a *bifurcatus* szerepe is csak kisebb területre szorítkozik. Az ország nagyobb részén a *maculipennis* az egyetlen átvivő.

Harmadik faj az *Anopheles nigripes*. Mindössze két csípő példányát gyűjtöttük. Szabad szemmel is felismerhetjük, mert csípés közben egészen a feje tetején áll. Csak faodvakban fejlődik.

A mediterrán faunához tartozó *Anopheles hyrcanus* var. *pseudopictus*-ból is fogtunk négyet a csípőszúnyogok közt. Lárviáját hiába kerestük, de valószínűleg a Balaton nádasában fejlődik. Ez utóbbi két fajnak kis száma miatt nincs jelentősége.

Mi tehát a maláriaszúnyog helyzet a Balaton mentén? Maláriaszúnyogok, mint láttuk, mindenütt előfordulnak, számuk azonban rendszeren olyan kicsiny, hogy csak szórványos maláriaeseteket okoznak. Az időjárással együtt változik a szúnyogtenyésztés, szúnyogszám, maláriaátvitel és így a megbetegedések száma is. Emelkedett a megbetegedések száma a háború után, amikor az átvonuló csapatok, a bombázások elől menekülő lakosság sorában a maláriás betegek helyi fertőzések gócaivá váltak. De ugyanilyen góccá válhatnak maláriás vidékről jövő beutalt, gyakorlatra jövő katonák, úttörők stb.

Az 1951. év magas Balaton-vízállása miatt egész nyáron élénk maláriaszúnyogtenyésztés folyt. Több ilyen esős év egymás után újból felemelheti a megbetegedők számát és az egészségügyi hatóságok részéről komolyabb intézkedéseket tehet szükségessé.

Munkánk célja elsősorban elméleti kutatás volt. Szúnyogírtással nem foglalkoztunk. Célunk az volt, hogy a szakszerű és eredményes védekezéshez szükséges adatokat az Országos Közegészségügyi Intézet rendelkezésére bocsássuk. Ezek felhasználásával teszi meg az Országos Közegészségügyi Intézet javaslatait a helyi egészségügyi és közigazgatási hatóságok felé.

Mégis szükségesnek láttuk, hogy a Közegészségügyi Intézet felkérésére és támogatásával *néhány védekezési kísérletet* is folytassunk.

Első kísérletünk 10%-os Hungaria-Matador porzószerrel történt. 1950. július 11-én Balatonfüzfőn frissen lekaszált, sásos mocsaras rét vízében 5—6 *Anopheles* lárvát találtunk literenként. Ezt a területet négyzetméterenként 1,7 g DDT-vel leporoztuk. Három nap múlva, hosszas keresés után csak egyetlen *Anopheles* lárvát találtunk, 14 nap múlva a porozott területen lárva nem volt, a kontroll területen viszont kb. 10 lárva literenként. Ezután a vizet lecsapolták, a terület kiszáradt. 1951. március 22-én, tehát jó 9 hónappal a porozás után a terület víz alatt állott, de lárva nem találtunk benne, ugyanakkor a kontroll területen 1—3 lárva volt literenként.

Mivel az eredmény tartóssága meglepett bennünket, 1951-ben Balatonalmádiban és Zamárdin 3—3 tartóssági kísérletet végeztünk 5 és 10%-os Hungaria-Matador és 10%-os svájci Geigy-Giron porzószerrel.

Balatonalmádiban 1951. június 20—21-én három területet poroztunk le 0,4; 0,8; 0,8; g/m² DDT-vel. A porozás után mindhárom terület kiszáradt. Július közepén újból víz alá került, 19-én, tehát 29 nappal a porozás után a porozott területek negatívok voltak, a kontroll területeken 2—100 lárva nyüzsgött literenként. Ezután a terület megint kiszáradt. Októberben csak a 10%-os Matadorral porozott terület került víz alá, itt lárva tenyésztés nem volt, a kontroll területen ugyanakkor kb. 4 lárva volt literenként.

Legjobban ellenőrzött kísérletek a Zamárdiban végzetek voltak. A porozás erőssége itt nagyobb volt, kb. 2 g DDT/m². Ennek eredményei, — amelyeket külön magyaráznunk nem kell — a VI. táblázatban foglaltuk össze, ahol a számok a lárvák számát jelentik egy liter vízben.

Összefoglalva porozási eredményeinket, azt mondhatjuk, hogy az általunk használt 0,4—2 g DDT/m² erősségben a porozás legalább négy hónapig alkalmatlanná teszi a pocsolyákat lárvatenyésztésre még akkor is,

VI. TÁBLÁZAT
Zamárdi 1951

2 g DDT/m ²	5%-os Hungaria Matador	Kontroll	10%-os Hungaria Matador	Kontroll	10%-os Geigy-Giron	Kontroll
Június 13	30—80	50—100	50—100	50—200	10—50	20—50
Június 14		p o r o z á s				
Június 16	0	50—80	1/25	40—60	1/25	10—20
Június 25	0	40—50	0	40—60	0	10—15
Július 9	száraz	10—20	száraz	30—50	0	8—10
Július 20	0	50—80	0	40—50	0	15—20
Július 29	1/100	80—150	0	50—100	száraz	száraz
Augusztus 14 ...	száraz	száraz	száraz	20—30	száraz	száraz
Szeptember 1	0	30—40	0	5—15	0	5—10
Október 3	0	1—3	0	2—3	0	5—8
November 22	száraz	1—2	száraz	1—2	0	3—5

ha azok időközben többször kiszáradnak és újból feltöltődnek vízzel. A kísérleteket az Országos Közegészségügyi Intézet 1952-ben folytatni kívánja alacsony koncentrációkban is, annak megállapítására, milyen erősségű porozásra van szükség a lárvatenyésztés 3 vagy 6 hónapos megakadályozására.

A DDT-s porozással kapcsolatban felmerülő újabb kérdések közül itt csak kettőt kívánunk röviden érinteni. Az egyik annak a kérdésnek a felvetése, hogy milyen erősségű porozószert használjunk? Erre vonatkozólag a külföldi irodalomban eltérő véleményekkel találkozunk. A szerzők egyik része gyenge erősségű, azonnali, de igen rövid hatású porozás mellett kardoskodik, míg a másik része a nagyobb erősségű, de huzamosabb ideig ható porozást tartja célravezetőnek. Mind a két elgondolásnak vannak előnyei és hátrányai. Az előbbi elgondolás mellett szól a védekezés jóval kisebb költsége porozószert tekintetében, ellene az, hogy így DDT rezisztens törzsek alakulhatnak ki, mint azt délolaszországi adatok is bizonyítják. Hátránya még, hogy a szükségszerűen többször megismétlendő porozás munkabéreköltségei tetemesek, továbbá, hogy a pár napig tartó hatás után még nagyobb fokú szúnyoglárvatenyésztés indul meg a vízben, mert a szúnyoglárvák vízi rovarellenségei elpusztulnak s újbakkal abban az évben már nem, vagy csak hosszabb idő után népesednek be. Az erősebb porozószert alkalmazásának hátránya a magasabb anyagköltség, viszont nagy előnye, hogy egy, esetleg két porozással egész évre megakadályozhatjuk a szúnyogok tenyésztését és megnehezítjük DDT-rezisztens törzsek kialakulását. Végül felmerülhet ezzel kapcsolatban az a kérdés is, hogy milyen mérgező hatása lehet a DDT-nek a gerinces állatokra. Ezen a téren azt hisszük nincs komoly aggályra ok, mert ezekre a DDT letalis adagja általában 30 cg testsúly kilogrammonként. Már pedig az elsősorban számításba jövő háziállatok ilyen, vagy akár azt csak megközelítő mennyiségű DDT-hez egyáltalában nem juthatnak hozzá legelés vagy takarmányfogyasztás közben.

A másik kérdés sokkal bonyolultabb — és teljesen önálló kutatás tárgya lehet — nevezetesen, hogy milyen változás áll be a tenyészőhely biológiai egyensúlyában a porozás után? Erre vonatkozólag csak egészen futólagos vizsgálatokat végeztünk. Ezek azt mutatják, hogy a vízi élőhely faunájában jóllehet átmenetileg bizonyos élelmiláncok egyes tagjainak kiesésével érezhető állományesökkenés áll be, de ez csak aránylag rövid ideig tart és a vízi élőhely hamarosan, más csoportok elszaporodásával, feltöltődik. Tehát lényegében a biocönózis összetétele változik meg és élelmi láncoknak új kapcsolatai alakulnak ki. Megfigyeltük, hogy porozás után a rovarlárvák — a szitakötő lárvák kivételével — mind elpusztulnak és a vízi bogarak és vízi poloskák nagy része is erre a sorsra jut. Az általunk használt erősségű DDT porozás nem volt hatással a többi ízeltlábúakra, továbbá a csigákra, férgekre és béka lárvákra. Megfigyeltük továbbá azt is, hogy porozás után feltűnően megnövekedett az alsóbbrendű rákok és vízi Oligochaeták száma.

Ez a megfigyelésünk teljesen összhangban van Tarzwell (15) megállapításával.

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy ezek az adatok csak szubjektív megfigyeléseink és ezen a téren még beható kvantitatív vizsgálatok szükségesek. Kiemelendő továbbá az is, hogy ezek a futólagos megfigyeléseink időszakos vizekre vonatkoznak. Egészen más és sokkal jelentősebb lehet a kérdés az állandó jellegű vizekben s elsősorban a halastavakban, ahol a haltáplálékul szolgáló rovarlárvák elpusztulása egyelőre még pontosabban fel nem becsülhető veszteséget jelenthet, sőt az általunk használt töménységben a halivadéokra is veszélyt jelent.

A kikelt szúnyogok elleni DDT permetezéssel mi nem kísérleteztünk, csak a Közegészségügyi Intézet által végrehajtott hévízi és balatonaligai permetezések eredményét vizsgáltuk. Hévízen 1950. június közepén végrehajtott permetezés a nappali, óránkénti 60 szúnyogcsípést 8-ra csökkentette. Mivel a júniusi esők és ezzel az újabb szúnyograjzások elmaradtak, az év folyamán a szúnyogokra nem is volt több panasz. Ugyanezt az eredményt mutatta 1950/51-ben Balatonaligán végrehajtott permetezés és a tenyészőhelyeknek javaslataink alapján történő felszámolása.

1951. júniusában hajtották végre Hévízen az évi permetezést. Néhány nappal később végzett megfigyeléseink azt mutatták, hogy a szúnyogok száma továbbra is nagyon magas, 140 csípés óránként, az esti órákban. Az eredménytelenség okát a munkát végzők két körülményben látták: 1. az erős záporok a friss permetet mindjárt lemosták a levelekről, 2. a permetezőszert sokkal gyengébb hatású volt, mint az előző évi. Ezért a permetezést a parknak az üdülők által látogatott részén megismételték. Ilyen módon sikerült a szúnyogok számát elviselhető mértékre, óránként 5—6 csípésre leszorítani, míg a nem permetezett tóparti erdőben változatlanul 200 körül mozgott.

A szúnyogok elleni egyéni védekezés céljaira többféle szúnyogriasztószert használnak. Mi ezek közül a nálunk is gyártott dimetilftalátot próbáltuk ki. A szert folyadék és kenőcs alakjában hozzák forgalomba. A folyadékot sokkal jobbnak találtuk, jobban szétkenhető a bőrön, mint a kenőcs, ezért hatása is jobb és tartósabb. Vizsgálataink szerint kb. egy óra hosszat teljes védelmet nyújt, azután fokozatosan csökken a hatása, de még három óra múlva is kb. felére csökkent a csípések számát. Ezzel kapcsolatban csak egy konkrét példát említünk meg. Hévízen a mocsaras erdőben állva a megkent lábra fél óra alatt egyetlen szúnyog sem szállt, ugyanakkor a másik lábról 90 szúnyogot tudtunk elfogni. A bekent lábra az első szúnyog az 57. percben szállt.

Még néhány szót szeretnénk szólni általában a védekezésről. A szúnyogok elleni védekezés gyakorlatilag csak akkor valósítható meg, ha annak

költségei a rentabilitás határán belül vannak. Ennek elérése céljából kétféle eljárás jöhet számításba: 1. a tenyészőhelyek végleges megszüntetése lecsapolással vagy szivattyúzás által és 2. a szúnyoglárva vagy szúnyogok elpusztítása méreggel, elsősorban DDT-vel és petróleummal. Lehetőleg mindig az első megoldást javasoltuk, mert — hosszabb időt tekintve — a végleges megoldás mindig olcsóbb. A lecsapolási munka sokkal könnyebben valósítható meg, ha azt a mezőgazdasági érdekekkel is összekapcsoljuk. Így történt meg a Szántódi-berek lecsapolása, amivel a déli part legveszedelmesebb szúnyogtenyészőhelyét alakították át részben mezőgazdaságilag is hasznosítható területté. Hévízen jelenleg folynak a lecsapolási munkák, szintén mezőgazdasági érdekből, de reméljük, hogy a szúnyogcsapást is nagyrészt meg fogja szüntetni. Eddigi eredményeinkből arra következtethetünk, hogyha jövőre, a sajnos országos csapássá vált *Hyphantria* elleni védekezést, a DDT porozást, — kis költségtöbblettel — a Balaton-mentén összekötnék a szúnyogtalanítással, fegyelemreméltó eredményeket lehetne elérni.

Vizsgálataink eredményeit a következőkben foglalhatjuk össze:

1. Felvételeztük és feltérképeztük az összes balatonmenti község, illetőleg üdülőhely szúnyogtenyészésre alkalmas állandó, és amennyire lehetséges volt, időszakos vizeit is ezzel egy, az egész Balaton vidékére kiterjedő szúnyogtalanítási munka esetére megadtuk a védekezési munka elégedhetetlen alapjait.

2. Községek, illetőleg üdülőhelyenként megállapítottuk a csípőszúnyogok faji összetételét és a szúnyogkellemetlenség fokát.

3. Az 1. és 2. pont alapján részletes jelentést készítettünk minden egyes balatonmenti község tanácsa számára, amelyben ismertettük az illető községben lévő szúnyogkellemetlenség fokát és annak okát. Ismertettük és színes térképvázlaton feltüntettük a szúnyog tenyészőhelyeket és részletes javaslatot tettünk azok megszüntetésére.

4. Az 1951. évi, havonta rendszeresen megismételt felvételek alapján megállapítottuk a Balaton partvidékén előforduló csípőszúnyogok helyi tenyészési viszonyait és az imágók repülési idejét. Ennek alapján pontosan kitűzhetjük a tavaszi, illetve nyári fajok lárvái ellen a DDT-s porozás pontos idejét; ezek szerint a porozást a tavaszi fajok lárvái ellen március 20-ig, a nyári fajok ellen június 5—10-ig feltétlenül el kell végezni.

5. A balatonmenti szórványos maláriamegbetegedések átvitelével kapcsolatban, — mivel a lárvagyűjtések tanúsága szerint az *Anopheles maculipennis*-lárva száma kilencszerese volt az *A. bifurcatus*-okénak és mégis kilencszer annyi *bifurcatus* csípött a szabadban, mint *maculipennis* — a *bifurcatus*-nak az emberhez való viszonya sokkal szorosabb és így a malária szempontjából is sokkal veszélyesebbnek látszik.

6. A Balatonalmádiban és Zamárdiban végzett 6 szúnyogtenyészőhely

porozási kísérletünk egybehangzóan azt igazolta, hogy már az 5%-os „Hungaria-Matador“ a szúnyoglárvákra azonnali hatása. A szer hatása — a tenyészőhelynek közben kétszeri kiszáradása és vízzel való újra feltöltődése esetében is — legalább négy hónapig megmarad. Megfigyeléseink arra is engednek következtetni, hogy a porozószer erősségét lényegesen lehetne csökkenteni, ami a védekezés költségeit is arányosan csökkentené.

7. Az egyéni védekezéssel kapcsolatban kipróbált dimetilftalát nevű szúnyogriasztószer folyadékos alakja közel egy óráig teljesen megvédi az embert a szúnyogok csípésével szemben s hatása még 3 óra múlva is kb. 50%-os. Ezért e szernek közforgalomba való hozatalát feltétlenül ajánljuk.

Az Országos Természettudományi Múzeum a Balaton partján a csípőszúnyogok és a malária elleni küzdelem rovar-tani előkészítésével kapcsolatban vállalt munkáját, az itt általánosságban ismertetett vizsgálatainkkal, befejezte. A védekezés szervezési és lebonyolítási módjának kidolgozása, valamint ilyen irányú tájékoztató kísérleteink továbbvitele már az Országos Közegészségügyi Intézet feladata. Az elméleti kutatást azonban mi sem akarjuk befejezni, sőt a kétéves tapasztalatokra támaszkodva az ország más részein — elsősorban folyók mentén, ahol részben egészen más fajok okozzák a szúnyogproblémát — tovább folytatni kívánjuk. A gyakorlati céllal végzett munka alkalmával gyűjtött nem várt méretű vizsgálati anyag feldolgozása során számos olyan probléma merült fel, amelyek a hazai szúnyogfajok biológiájának és rendszertanának még behatóbb vizsgálatát követelik meg.

IRODALOM

1. Beklemisev, V. N. : Ucebnyik medicinskoj entomologii (Moszkva, 1949, I. pp. 490.)
2. Edwards, F. W. : A revision of the mosquitos of the palaeartic region. (Bull. ent. Res. London, 12. 1921, p. 263—351.)
3. Eyles, D. C., Sabrosky, C. W. & Russel, J. C. : Long-range Dispersal of Anopheles quadrimaculatus. (Publ. Hlth. Rep., 60. 1945, p. 1265—1273.)
4. Good, N. E. : A List of the Mosquitoes of the District of Columbia. (Proc. ent. Soc. Wash., 47. 1945, p. 168—179.)
5. Jancsó, M. : Tanulmány a váltóláz parazitáiról. (Budapest, 1906, pp. 279.)
6. Kertész, K. : A magyarországi szúnyogfélék rendszertanának ismertetése. (Állatt. Közlem., 3. 1904, p. 1—75.)
7. Lindquist, A. W. & Roth, A. R. : Effect of Dichlorodiphenil Dichloroethan on Larvae of the Clear Lake Gnat in California. (J. econ. ent., 43. 1950, p. 328—332.)
8. Martini, E. : Culicidae. (in : Lindner : Die Fliegen der palaearktischen Region, Stuttgart, 1931, pp. 398.)
9. Mihályi, F. : A Balaton-partvidék Culicidái. (Magyar Biol. Kut. Munk., 13. 1941, p. 168—174.)
10. Moncsadszkij, A. Sz. : Licsinki krovoszozucsich komarov. (Moszkva-Leningrad, 1951, pp. 290.)
11. Pavlovszkij, E. N. : Rukovodstvo po parazitologii csjelovjeka. (Moszkva-Leningrad, 1948, II. p. 527—1022.)
12. Post, R. L., Munro, J. A. & Somsen H. W. : Controll of Mosquitoes in recreational Areas. (Bull. N. Dak. agric. Exp. Stat., 10. 1947, p. 61—66.)

13. *Rempel, J. G.*: A Guide to the Mosquito Larvae of Eastern Canada. (Canad. J. Res. (D), 28. 1950, p. 207—248.)

14. *Stackelberg, A. A.*: Culicidae. (in : Fauna Sz. Sz. Sz. R. Naszekomüje dvukrüljüe. III. 4. 1937, pp. 257.)

15. *Tarzwell, C. M.*: Effects of DDT Mosquito Larviciding on Wildlife. Part I. The Effects on Surface Organisms of the Routine Hand Application of DDT Larvicides for Mosquito Control. (Publ. Hlth. Rep., 62. 1947, p. 525—554.)