MIHÁLYI FERENC — GULYÁS MAGDOLNA

Magyarország csípő szúnyogjai

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

MIHÁLYI FERENC
SZTANKAYNÉ GULYÁS MAGDOLNA

MAGYARORSZÁG CSÍPŐ SZÚNYOGJAI

Leírásuk, életmódjuk és az ellenük való védekezés

A vérszívó szúnyogok az ember kellemetlen és veszélyes rovarellenségei. A maláriát földünk fejlettebb országaiban — így hazánkban is — az elmúlt másfél évtized alatt már felszámolták ugyan, de a folyók és tavak mentén fekvő községek, üdülőhelyek lakóit kínzó szúnyogtömeg ellen még csak most indult meg a küzdelem. Ehhez nyújt segítséget a szúnyogkutatás és a szúnyog elleni védekezés első magyar nyelvű kézikönyve.

A munka, miután részletesen tárgyalja a szúnyogok testének felépítését, fejlődését, életmódját, a különböző jellegű vizekben fejlődő szúnyogok sajátosságait, bemutatja veszélyességüket az ember számára, betegség-terjesztő szerepüket, felvilágosít a szúnyogok elleni védekezés megszervezésének, végrehajtásának módjairól és a szúnyogkutató munka módszereiről. Végül tudományos alapossággal írja le a hazánkban élő 48 szúnyogfaj imágójának, lárvájának bélyegeit, életmódját, elterjedését. A könyvet több mint 200, nagyobbrészt eredeti rajz és fénykép egészíti ki.

A kötetet a biológia, zoológia, entomológia, parazitológia, bakteriológia szakemberei mellett haszonnal forgathatják a közegészségügyi szervek dolgozói, a halászati és horgászszövetkezetek, az üdülőhelyi bizottságok tagjai és a vízisportot űzők nagyszámú tábora.

AKADÉMIAI KIADÓ
BUDAPEST

Magyarország csípő szúnyogjai

Magyarország csípő szúnyogjai

Leírásuk, életmódjuk és az ellenük való védekezés

Írták

DR. MIHÁLYI FERENC

és

SZTANKAYNÉ DR. GULYÁS MAGDOLNA

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1963

Lektorok

Dr. JERMY TIBOR
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa,
a Növényvédelmi Kutató Intézet tudományos főmunkatársa

Dr. MAKARA GYÖRGY
a Budapest Fővárosi Közegészségügyi és Járványügyi Állomás
osztályvezető főorvosa

Dr. SZELÉNYI GUSZTÁV
a biológiai tudományok doktora,
a Növényvédelmi Kutató Intézet tudományos osztályvezetője

AK 82 k 6366

PRINTED IN HUNGARY

Dr. LŐRINCZ FERENCNEK,
Dr. MAKARA GYÖRGYNEK és
Dr. ZOLTAI NÁNDORNAK,

a magyarországi malária leküzdőinek ajánlják könyvüket

a szerzők

ELŐSZÓ

Mi a célja könyvünknek? Végleg el akarjuk oszlatni azt az évezredek óta belénk oltott és ma már idejét múlta tehetetlenséget, amellyel az emberek a szúnyogok által okozott zaklatást, gyötrelmet elszenvedték. Valami elháríthatatlan természeti csapást láttak bennük, mint a jégesőben vagy földrengésben. Arról valóban nem lehet szó, hogy a szúnyogoktól teljesen megszabadítsuk az emberiséget, de arra már bőséges eszközeink vannak, hogy elviselhető mértékre szorítsuk le zaklatásukat és veszélytelenné tegyük őket.

Amíg ezelőtt 25 évvel Lőrincz Ferenc az Országos Közegészségügyi Intézetben a szúnyogok kutatását meg nem indította, hazánkban semmit sem tettek a malériaterjesztő és csípő szúnyogok garázdálkodásának megfékezésére. Az azóta eltelt negyed század alatt elméleti és gyakorlati vonalon egyaránt döntő változás történt. A szúnyogkutatás felderítette az itt élő szúnyogok fajait, életszokásait, elterjedését, jelentőségét, veszélyességét vagy ártalmatlanságát. Az elméleti kutatással párhuzamosan a malériaterjesztő és csípő szúnyogok elleni védekezésnek számos módszerét kísérletezték ki és adták át a gyakorlatnak.

Vannak ragyogó eredmények. Az 1949 óta Zoltai Nándor irányításával végrehajtott szúnyog és malária elleni munka a malária-megbetegedések számát tíz év alatt egy ezrelékére csökkentette. Elviselhető helyzetet sikerült teremteni az addig szúnyogjairól hirhedt Hévízen és számos más helyen.

Voltak kudarcaink is. Az ok mindig a szakszerűtlenség, a rossz időpontban, nem megfelelő helyen, rossz módszerrel vagy szervezéssel végrehajtott munka volt. Hiányzik ma is a küzdelemhez a szükséges számú képzett szakember, és nem alakult még ki a munka helyes megszervezése sem.

Munkánk célja magyar nyelven megadni a szúnyogokra vonatkozó szakismeretet, amit eddig csak 3—4 idegen nyelv ismeretével, alig beszerezhető könyvekből és folyóiratokból, valamint külföldi szakemberekkel folytatott személyes eszmecserék útján lehetett összeszedni. Kézikönyvet kívánunk adni mind az egészségügyi szervek gyakorlati szakembereinek, mind a culicidológia tudományában elmélyedni kívánó kutatók számára. Mivel munkánk nem monográfia, hanem kézikönyv, iparkodtunk mondanivalónkat a legrövidebbre fogni. Mindent tárgyalunk, amit hazai szúnyogjaink felismerése és megismerése, valamint az ellenük való eredményes védekezés szempontjából szükségesnek tartottunk, de elhagytunk minden felesleges részletezést, ami csak kifárasztja és megzavarja a könyv használóját.

Meg kellett vonnunk a határt a biológus és az orvos munkája között is. A szúnyogok által terjesztett betegségekről csak annyit írtunk, amennyit a

biológusnak tudnia kell, hogy tevékenységét a betegségek megelőzését célzó munkák egészébe be tudja illeszteni.

E könyv valamennyi hazai és sok külföldi kutató munkájának eredményét összegezi. A megírást ketten vállaltuk. A szúnyogok ártalmára és a védekezésre vonatkozó fejezeteket, valamint a lárvák rendszertanára vonatkozó részeket SZTANKAYNÉ GULYÁS M., a többit MIHÁLYI F. írta.

Az ábrákat CSIBY MIHÁLY festőművész nagyobbrészt eredeti készítmények után rajzolta, a védekezési munkával kapcsolatos fényképeket részben az Országos Közegészségügyi Intézet kutatói, a mikrofotográfiákat és a többi felvételt MIHÁLYI F. készítették.

Köszönettel tartozunk elsősorban kutató munkatársainknak: DR. SOÓS ÁRPÁDnak és DR. ZOLTAI NÁNDORnak, valamint DR. MAKARA GYÖRGYnek adataik átengedéséért, TAKÁCS IRÉN asszisztensnek és ZSIRKÓ GIZELLA preparátornak értékes segítségükért, végül külön dicséret illeti az Akadémiai Kiadót a könyv gondos előkészítéséért.

Budapest, 1960. decemberében.

A szerzők

TARTALOMJEGYZÉK

A MAGYARORSZÁGI SZÚNYOGKUTATÁS TÖRTÉNETE

Hazánk szúnyogfaunájának első felsorolását THALHAMMER JÁNOSnak köszönhetjük. „A Magyar Birodalom Állatvilága" című mű (1899) Diptera fejezetében 14 csípőszúnyog-fajt sorol fel. Ezek közül 2 a *Culex pipiens* szinonimája, s így tulajdonképpen csak 12 fajt mutatott ki. Adatai ma már nem használhatók, 4—5 faj is lappang egy név alatt, s nem tudjuk, hogy melyikre vonatkoztassuk.

A századforduló előtti években fedezte fel ROSS és GRASSI a szúnyogok szerepét a malária átvitelében. Az addig elhanyagolt Culicidák egyszerre az érdeklődés homlokterébe kerültek. A fajok szétválasztása, fejlődésük, életmódjuk megismerése, betegségterjesztő szerepük tisztázása — főleg a forró égövi területeken — a kutatók oly nagy számát foglalkoztatta és foglalkoztatja ma is, hogy jelenleg a Culicidák a Dipterák legjobban ismert családja.

Magyarországon is nagyon korán visszhangra talált a szúnyogok iránti érdeklődés. KERTÉSZ KÁLMÁN (1904) rendszertani, JANCSÓ MIKLÓS (1906) orvosrovartani szempontból kezdte meg a szúnyogok tanulmányozását. KERTÉSZ hazánk akkori területéről „A magyarországi szúnyogfélék rendszertani ismertetése" című munkájában 15 fajt ismertetett, az állatok életmódjára vonatkozólag azonban nem végzett megfigyeléseket. Munkája ugyan nagy lépéssel vitte előbbre a magyar szúnyogfaunára vonatkozó ismereteinket, az európai Culicidák rendszertani kérdéseit azonban csak másfél évtizeddel később tisztázták, úgyhogy munkája ma már teljesen elavult.

EDWARDS (1921), MARTINI (1920) és WESENBERG-LUND (1920—21) munkássága vetette meg a modern szúnyogkutatás alapját Európában. Rövidesen utána jelentek meg STAKELBERG (1927) tollából a Szovjetunió és MARTINI (1931) tollából a palearktikus fauna szúnyogmonográfiái, a culicidológia ma is nélkülözhetetlen kézikönyvei.

EDWARDS határozta meg a Magyar Nemzeti Múzeum hazai szúnyoganyagát is, amelyben 23 fajt talált. Ebből 1921-ben megjelent munkájában 14-nek hazai lelőhelyeit is felsorolja. Neki köszönhetjük a magyar szúnyogfauna első, ma is helytálló meghatározásait.

GAMMEL ALAJOS 1926—1931 között Badacsonytomajon gyűjtött Culicidáit MARTINI határozta meg, s közöttük a magyar faunára 3 újabb fajt talált.

Mindezek az alkalmi vizsgálatok kizárólag rendszertani célt szolgáltak. A szúnyogkérdés vizsgálatát közegészségügyi szempontból hazánkban LŐRINCZ FERENC, az Országos Közegészségügyi Intézet Parazitológiai Osztályának akkori vezetője indította meg 1934-ben. Célul tűzte ki a magyarországi malária-szúnyogok fajainak, varietásainak, továbbá ezek elterjedésének és a malária-endémia fenntartásában vitt szerepének a tisztázását.

1937-től 1944-ig MAKARA GYÖRGY irányította a malária- és szúnyog-helyzet felderítésére irányuló munkálatokat. Ez idő alatt 6 malériaállomást létesítettek hazánk endémiás vidékein. Az állomások feladata a betegek kezelésén és a védekezés előkészítésén kívül a helyi malériaszúnyogok tanulmányozása volt. Munkájukról az Országos Közegészségügyi Intézet évi jelentéseiben és közleményekben számoltak be.

1938-ban az Országos Közegészségügyi Intézet a malériaszúnyog tanulmányozásán kívül tervbe vette a többi csípő szúnyog megismerését is, hogy az ellenük való védekezést szakszerűen irányíthassa. Az első ilyen vizsgálatot a helyi hatóságok felkérésére 1938-ban Hévízen végezték. E munka eredményeire (MIHÁLYI 1939) támaszkodva azóta Hévízen állandó munkával elviselhető állapotokat sikerült biztosítani.

Ugyanabban az évben a Balaton menti üdülőhelyeken a szúnyogok elleni védekezési munkák irányítására megalakult a Balatoni Szúnyogvizsgáló Állomás a tihanyi Magyar Biológiai Kutatóintézet kebelében. Itt két év alatt nagy vonásokban sikerült tisztázni a Balaton szúnyogproblémájának jellegzetességeit, a kellemetlenség fő okozóit, és megadni a védekezés irányelveit. A munkáról írt közlemény (MIHÁLYI 1942) 26 szúnyogfajt ismertet a Balaton mellett, közülök 5 új volt a magyar faunára.

1939-től 1941-ig Beregszász környékén, 1942-ben Budapesten a Dunától távolabb fekvő területeken tanulmányoztuk a szúnyogtenyésztő vizeket.

1943-ban MAKARA GYÖRGY és MIHÁLYI FERENC a „Rovarok és betegségek" című könyve (megjelent 1944-ben) összefoglalta a hazai szúnyogkutatás eredményeit. A munka 36 szúnyogfajt ismertet, amelyekből addig 33-at sikerült megtalálni. Közben az itt járt PEUS német culicidológus 2 újabb fajt mutatott ki.

A háború és a nyomában járó pusztulás miatt csak 1949-ben indulhatott meg a szúnyogok elleni védekező munka. ZOLTAI NÁNDOR, az Országos Közegészségügyi Intézet Parazitológiai Osztályának vezetője szervezte és irányította az ország valamennyi malária-endémiás területén végrehajtott malériaszúnyog elleni permetezést. E munka és a maláriás betegek új rendszerű kezelése az évi 10—40 ezer malária-megbetegedést tíz év alatt annak egy ezrelékére szorította le. Ez azt jelentette, hogy a magyar népet egy évezred óta gyötrő betegséget végre sikerült megfékezni.

1950-ben a szúnyogprobléma országos tisztázására munkaközösség alakult. A Magyar Tudományos Akadémia támogatásával öt év alatt kívánták felderíteni főleg hazánk gyógy- és üdülőhelyein a szúnyoghelyzetet. A munkaközösség tagjai a Természettudományi Múzeumból MIHÁLYI FERENC és SOÓS ÁRPÁD, az Országos Közegészségügyi Intézetből SZTANKAYNÉ GULYÁS MAGDOLNA és ZOLTAI NÁNDOR voltak. 1950—51-ben a Balaton-partvidék, 1952—54-ben a Duna árterének, hegyvidékeinknek és néhány síkvidéki üdülőhelyünknek szúnyogjait tanulmányozták. Vizsgálataik eredményéről számos közleményben (1952—1956) számoltak be.

1955-ben MIHÁLYI F. a hazai gyűjtemények szúnyoganyagát újra határozta, abban 7 eddig fel nem ismert fajt talált, amelyek közül 1 a tudomány számára is ismeretlen faj volt. 1960-ban SZTANKAYNÉ GULYÁS M. a szúnyoglárva-gyűjtemények és saját gyűjtésének revízióját hajtotta végre. E két culicidológiai tárgyú kandidátusi értekezés adatainak felhasználásával készült nagyrészt jelen munkánk is.

A fentebb vázolt munkálatok eredményeképpen ma hazánk culicidológiai szempontból a jól kikutatott országok sorába tartozik. Eddig 44 fajt sikerült kimutatni (lásd: 63. oldal), számuk a jövőben csak 1—2 fajjal emelkedhet.

I.

A SZÚNYOGOK RENDSZERTANI HELYE

A szúnyogok az *ízeltlábúak* (Arthropoda) állattörzsébe tartoznak. Az ide sorolt állatokra jellemző, hogy testük vázát mozgékony lemezekből álló külső kitinpáncél alkotja. Ez nem teszi lehetővé a fokozatos növekedést, ezért kitinpáncéljukat időnkint levetik (vedlés) és új, nagyobb páncéljuk fejlődik.

Az ízeltlábúak törzsében több osztályt (rákok, pókszabásúak, rovarok stb.) különböztetünk meg; a szúnyogok a *rovarok* (Insecta) osztályába tartoznak. A rovarok csak lárva állapotban növekszenek, ivarérettségüket elérve többé nem fejlődnek és nem vedlenek. Testük 3 részből (fej, tor és potroh) áll, ezek közül a 3 szelvényből összetett tor hordozza a helyváltoztatás szerveit, a 3 pár lábat és a többnyire 2 pár szárnyat. A rovarokat szárnyuk alkata és egyéb tulajdonságaik alapján számos rendbe osztjuk. Legnépesebb a fedelesszárnyúak (bogarak), pikkelyesszárnyúak (lepkék), hártyásszárnyúak (darazsak) és kétszárnyúak (szúnyogok, legyek) rendje.

A *kétszárnyúak* vagy *legyek* (Diptera) rendjében a második szárnypár elcsökevényesedett és *billér*ré alakult. A kétszárnyúak teljes átalakulással fejlődő rovarok: életüknek pete, lárva, báb és imágó állapota van. A petéből kikelő lárva sem testének alakjában, sem életmódjában semmit sem emlékeztet szüleire. A lábatlan, szárnyatlan lárva többszöri vedlés után éri el teljes nagyságát, majd bábbá alakul. A báb nem táplálkozik, lárvaszerveinek feloldott anyagából alakulnak ki a kifejlett rovar (imágó) szervei: a lábak szárnyak, ivarszervek stb.

A kétszárnyúakat csápjuk alkata szerint két alrendre osztjuk. Az ősibb bélyegeket mutató alrend csápízei még egyformán fejlettek, ezek a *fonalascsápúak* (Nematocera) —, a fiatalabb alrendhez tartozók csápízeinek többsége viszont elcsökevényesedett, csak az első 3 íz maradt meg, ezeket *rövidcsápúak*nak (Brachycera) nevezzük.

A fonalascsápúak alrendjébe több vérszívó, így közegészségügyi szempontból fontos család tartozik: Culicidae, Ceratopogonidae, Psychodidae, Simuliidae. A csípő szúnyogok (Culicinae) alcsaládja az igazi szúnyogok (Culicidae) családjába tartozik. A másik alcsalád (Chaoborinae) tagjai nem vérszívók, ezért ezekkel nem foglalkozunk.

A csípő szúnyogok jellemző bélyegei: 1) a fejnél többszörösen hosszabb szivóka, 2) a pikkelyekkel borított szárnyerek, 3) vízi lárváik feje jól fejlett, a lárvák a víz színére jönnek fel lélegzeni, a levegőt potrohuk végén levő légzőnyílásaik segítségével veszik fel.

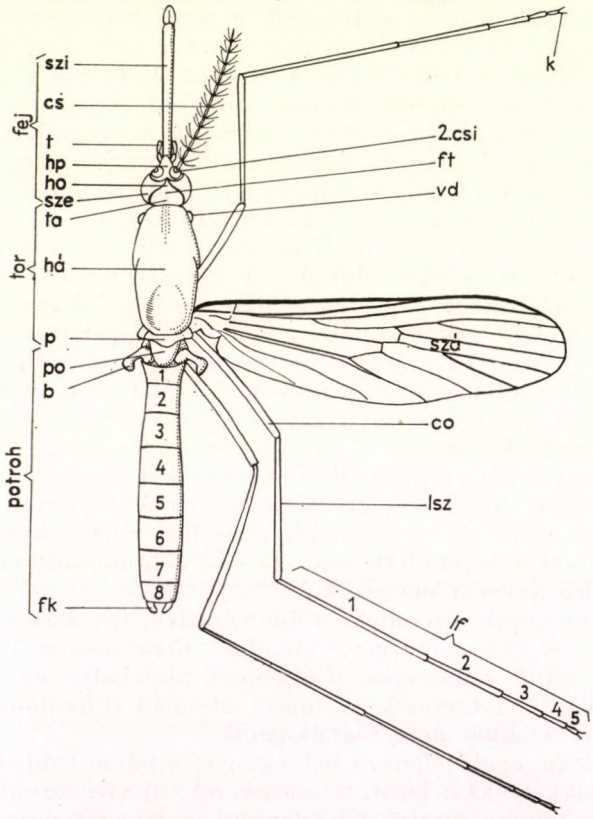
II.

A SZÚNYOGOK SZERVEZETE

AZ IMÁGÓ

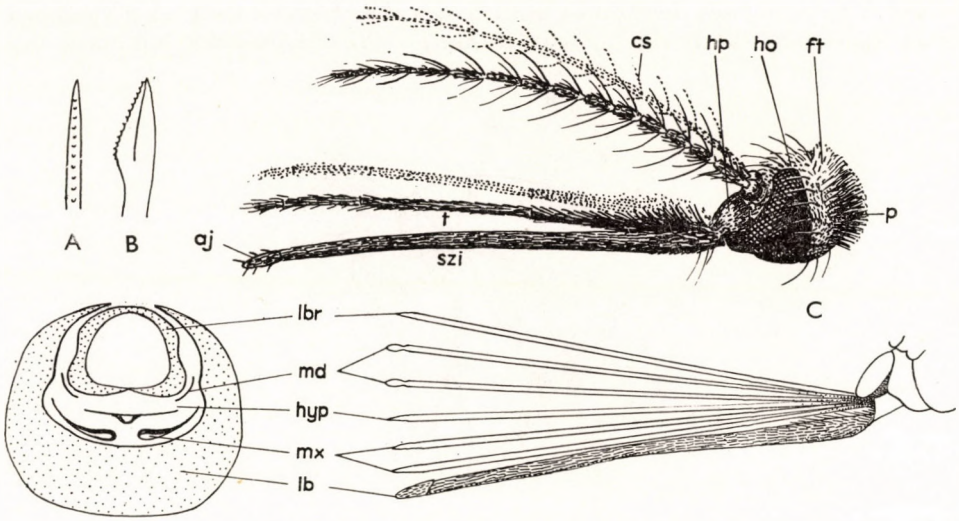
A rovarok, s így a szúnyogok kifejlett alakjának (imágójának) teste is három fő részből áll: fejből, torból és potrohból (1. ábra).

A szúnyogok f e j é n e k (caput) (2. ábra) legnagyobb részét a két összetett *szem* foglalja el. Mindegyik szem többszáz apró szemecskéből áll. A nagy



1. ábra. A szúnyog testének részei (*b* = billér, *co* = comb, *cs* = csáp, 2. *csi* = 2. csápíz, *fk* = farktoldalék, *ft* = fejtető, *há* = hát, *ho* = homlok, *hp* = homlokpajzs, *k* = karmok, *lsz* = lábszár, 1—5. *lf* = 1—5. lábfejíz, *p* = pajzsocska, *po* = mesophragma vagy postnotum, *szá* = szárny, *sze* = szem, *szi* = szívóka, *t* = tapogató, *ta* = a fej hátulsó fele, *vd* = válldudor) (MARSHALL nyomán)

szemek felül, alul összeérnek. A szem mögötti félgömb alakú fejrészt (occiput) három részre osztjuk. A felső részét *fejtetőnek* (vertex), a két oldalsót *pofá*nak hívjuk. A fejet különböző formájú és színű pikkelyek és sörték fedik. Alakjuk szerint a pikkelyek lehetnek laposak, villa vagy sarló alakúak, illetve szőrpikkelyek. A fejtetőn a szemek között a szőrszerű pikkelyek néha (*Anopheles* nem) hosszú, előrenyúló üstököt alkotnak. A szemek közötti vékony sáv a *homlok* (frons), előtte erősen előredomborodik a többnyire csupasz *homlok-*



2. ábra. A szúnyog feje és szájszervei. A: maxilla hegye; B: mandibula hegye; C: szúnyog feje, oldalról; D: szívókájának keresztmetszete; E: szívókájának szétterített részei (*aj* = ajkacskar *cs* = csáp, *ft* = fejtető, *ho* = homlok, *hp* = homlokpajzs, *hyp* = hypopharynx, *lb* = alsó ajak, *lb*) = felső ajak, *md* = mandibula, *mx* = maxilla, *p* = pofa, *szi* = szívóka, *t* = tapogató) (Erede ti

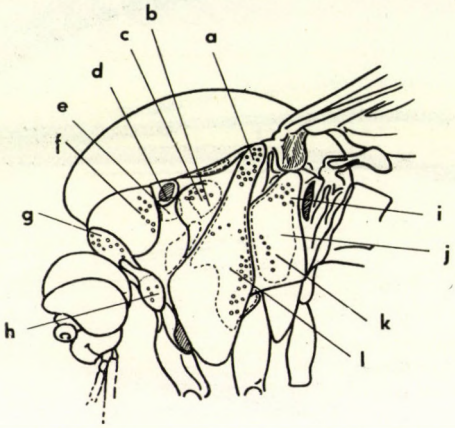
pajzs (clypeus). A homlokpajzs felett ízesül a két csáp, alatta a két tapogató és a szivóka.

A *csáp* (antenna) tőíze rövid, teljesen eltakarja az erősen kiszélesedett 2. íz, ezért nem látható. A 3—15. vékony íz alkotja a *csápostor*t. A csápostor minden ízén örvösen elhelyezkedő hosszú sörték vannak. E sörték a hímek csápján sokkal hosszabbak, dúsabbak, számosabbak, mint a nőstényekén, ezért a nemeket szabad szemmel is könnyen meg tudjuk különböztetni. A nőstények csápostorának ízei kb. egyforma hosszúságúak, a hímek utolsó 2 csápíze erősen meghosszabbodott. A rovarok csápja főleg szagló- és tapintószerv, a hím szúnyogoké azonban elsősorban hallószerv. A dúsan tollazott csáp a hang hatására rezgésbe jön, rezgését a pogácsa alakú 2. csápízbe rejtett érzékszerv fogja fel.

A szúnyogok szájszerve a vérszíváshoz alkalmazkodott *szivóka* (proboscis). Sok részből összetett, nagyon bonyolult szerv. Védőhüvelye az *alsó ajak* (labium). Végén a beszúrás helyének kitapintására használja az érzőszervekben gazdag *ajkacskák*at (labellum) és *nyelvecské*t (lingula). Vérszíváskor az alsó ajak nem hatol be a sebbe, hanem U-alakban visszahajolva kívül marad. A vérszívás a csővé alakult *felső ajak*on (labrum-epipharynx) át tör-

ténik, a nyálmirigy váladékát pedig a vékony csövet rejtő *hypopharynx* juttatja a sebbe. A bőrt a vékony, lándzsa alakú, fogazott élű *állkapcsok* (2 mandibula és 2 maxilla) segítségével fúrja át. A hím szúnyog szívókájában a *maxilla* rövid, a *mandibula* pedig többnyire teljesen hiányzik, ezért nem tudja a bőrt átfúrni. A szívókát a fajra jellemző színű lapos pikkelyek fedik. Ez a sajátosság a meghatározásban segítségünkre lehet.

A szívóka felett ered a 2 *tapogató*, mely 5 ízből áll és az 1. íz mindig rövid. A hímek tapogatója fejlettebb, dúsabb szőrözetű, mint a nőstényeké, és olyan hosszú vagy hosszabb, mint a szívóka. Kivétel csak az *Uranotaenia* és az *Aëdes cinereus* rövid tapogatójú hímje. Az *Anopheles*ek hímjének tapo-



3. ábra. *Aëdes* sp. tora oldalnézetben a sörték és pikkelymezők feltüntetésével (*a* = felső mesepisternalis sörték, *b* = parastigmalis folt, *c* = postspiracularis sörték, *d* = elülső légzőnyílás, *e* = hypostigmalis folt, *f* = proepimeralis sörték, *g* = pronotalis sörték, *h* = prosternalis sörték, *i* = felső mesepimeralis sörték, *j* = mesepimeralis folt, *k* = alsó mesepimeralis sörték, *l* = mesepisternum) (PEUS nyomán, Magyarország Állatvilágából)

gatóján az utolsó 2 íz lapátszerűen kiszélesedik, a *Culex* hímeké viszont végig vékony. Az *Anopheles* nem nőstényeinek tapogatója olyan hosszú, mint a szívóka, a többi nem nőstényeié sokkal rövidebb, általában a szívóka hosszának alig $^1/_4$ része.

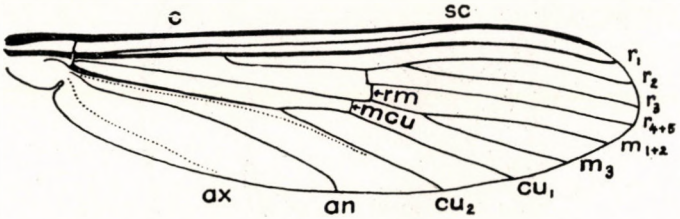
A t o r (thorax) hordozza a helyváltoztatás szerveit a hozzá tartozó izmokkal (3. ábra). 3 szelvényre oszlik: *elő-*, *közép-* és *utótorra* (pro-, meso-, metathorax). Mindegyik szelvényen egy pár lábat látunk, valamint a 2. torszelvényen a szárnyak, az utótoron pedig a második szárnypár elcsökevényesedéséből keletkezett *billér* található.

Az *előtor* elcsökevényesedett, felülről csak a *vállduder* látható belőle. Hozzá tartozik a tor oldalán levő, az elülső légzőnyílásig terjedő lemez, a *proepimerit*. A *középtor* erőteljesen fejlett, hordozza a szárnyakat és rejti a repülőizmokat. Hátsó fele 3 részből áll: *hát* (scutum), *pajzsocska* (scutellum) és *mesophragma*. A pajzsocska az *Anopheles* nemben 3-karélyos, sörtéi is 3 csoportban tömörültek, míg a *Culicini* nemzetségben egyetlen ívet alkot, sörtéi egyenletesen oszlanak el. *Oldallemezei* (pleurae) közül az elülső a *mesepisternit*, a hátulsó a *mesepimerit*. Az oldallemezeket fedő lapos pikkelyek kiterjedése és színe némely csoportban értékes meghatározó bélyeg. Végül

az *utótor* a 2. szárnypár elcsökevényesedésével erősen redukálódott. Hátí részéből csak keskeny gyűrű maradt, oldallemezeire támaszkodik a *billér* és a 3. lábpár.

A tor hátoldalát sarló- és szőrpikkelyek, valamint sörték fedik. Ezek alakja, színe, eloszlása a fajok elválasztásában fontos rendszertani bélyeg. A hát pikkelyei — különösen a hímeké — könnyen lekopnak, ebben az esetben nehezebb, sőt lehetetlenné is válik a meghatározás. A tor sörtéi a nemek elválasztásához adnak jó bélyegeket. Az elülső légzőnyílás előtti *spiracularis sörték* jelenléte a *Theobaldia* nemet jellemzi, a légzőnyílás mögötti *postspiracularis* sörték hiánya a *Taeniorhynchus* (= *Mansonia*) nemre, a *mesepimeralis* sörték száma a *Culex* nemre jellemző.

A szúnyogok *lábai* hosszúak, pálcikaszerűek, inkább állásra, mint járásra valók (1. ábra). Részei a *csípő* (coxa), *tompor* (trochanter), *comb* (femur),



4. ábra. A szúnyog szárnyának erezete (*c* = szegélyér, *sc* = mellékér, r_1, r_2, r_3, r_{4+5} = sugárér ágai, m_{1+2}, m_3 = középér ágai, cu_1, cu_2 = könyökér ágai, *an* = végsőér, *ax* = hónaljér, *rm* = radio-medialis haránter, *mcu* = medio-cubitalis haránter) (MARSHALL nyomán, Magyarország Állatvilágából)

lábszár (tibia) és az 5 *lábfejíz* (tarsus). Az 1. lábfejíz (metatarsus) rendesen jóval hosszabb a többinél. Az utolsó lábfejíz 2 *karom*ban végződik. A *Culex*-fajoknak a karmok alatt csak erős nagyítással látható tollpihe-szerű *tapadókorong*juk (pulvillus) van. A lábakat lapos pikkelyek, szőrök és sörték borítják. A pikkelyek színe adja a lábak mintázatát, leggyakrabban fehér gyűrűzöttségét.

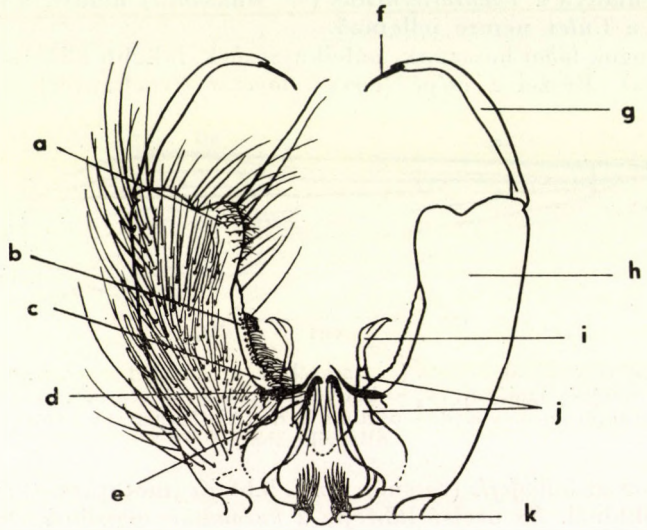
A szúnyogok hosszú, keskeny *szárnya* (4. ábra), erezetének rajza a családon belül kevés eltérést mutat, ezért csak ritkán használjuk a meghatározásban. A haránterek egymáshoz viszonyított helyzete (*Theobaldia* nem), valamint az r_2—r_3 erek villájának és nyelének hossza (*Culex* nem) azonban néhány faj elválasztásában döntő. Jellemzőbb a fajokra az ereket és a szárnyszegélyt borító pikkelyek színe és alakja. A pikkelyek általában keskeny lándzsa alakúak, csak a *Taeniorhynchus richiardiié* széles. Hosszúság—szélesség arányuk fajbélyeg is lehet (*Anopheles maculipennis* fajcsoport). A szárnyat az elülső szegély kivételével hosszú pikkelyekből álló *rojt* keretezi. Ezenkívül a szárny lemezét csak erős nagyítással megfigyelhető apró *sörtécskék* (mikrotricha) fedik, ezek csak az *Uranotaenia unguiculata* szárnyán hiányzanak.

A második szárnypár csökevénye a *billér* vagy *rezgő* (haltera) (1. ábra: *b*). Töve és vége bunkószerű, köztes része vékonyabb. Végét általában pikkelyek fedik.

A p o t r o h (abdomen) 10 szelvényéből az utolsó kettő elcsökevényesedett és *ivarszervvé* alakult. Minden potrohszelvény egy *hátlemez*ből (tergit) és egy *haslemez*ből (sternit) áll. Az *Anophelini* nemzetség fajainak potrohát

csak szőrök, a *Culicini* nemzetségét zsindelyzserűen elhelyezkedő lapos pikkelyek és szőrök borítják. A pikkelyek színe és elhelyezkedése fontos rendszertani bélyeg. A hímek potroha többnyire hosszabb, mint a nőstényeké, szalagszerű, nem vékonyodik el. A nőstények potrohának vége elkeskenyedik, és vagy hegyben végződik (*Aëdes* nem), vagy lekerekített végű (pl. *Culex* nem).

A hím szúnyogok ivarszerve (5. ábra) kikelésük után hossztengelye körül 180°-kal elfordul, az elfordulás előtti helyzetnek megfelelően beszélünk hát- és hasoldali részekről. A 9. potrohszelvény elkeskenyedett, hátrafelé két lebenye van. Ezek alakja, sörtéinek száma egyes fajok elválasz-



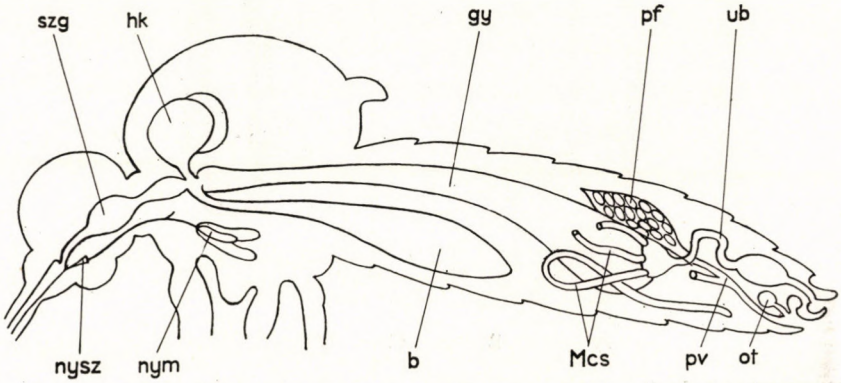
5. ábra. *Aëdes flavescens* hím ivarszervének részei (*a* = csúcslebeny, *b* = érzőmező, *c* = tőlebeny, *d* = tüske, *e* = penisváz, *f* = karom, *g* = kampó, *h* = fogó, *i* = függelék, *j* = nyelecske, *k* = a potroh 9. hátlemezének nyúlványa) (MARSHALL nyomán, Magyarország Állatvilágából)

tásában jó bélyegül szolgál. Az ivarszerv többi része a 10. potrohszelvényből és függelékeiből alakult. Középen helyezkedik el a *penis*, mellette a 10. szelvény néha nagyon bonyolult formájú (*Culex* nem) kitinrészeivel. Ehhez csatlakozik jobbról-balról 1—1 *nyelecske*, amelynek a végén gyakran sarló alakú *függelék* van (*Aëdes* nem). Az ivarszerv legnagyobbra fejlődött része a két *fogó*. A fogó belső oldalán a tövén kiszélesedhet, ezt nevezzük *tőlebeny*nek, a csúcs kidudorodását pedig *csúcslebeny*nek. A tőlebenyen többnyire érzőszőrök és erős sörték vannak. A fogó végéhez mozgathatóan csatlakozik a többnyire vékony, de néha a legkülönlegesebb alakú *kampó*. A kampó *karom*nak nevezett rövid, erős sörtében végződik. (Ivarszerv-ábráink többségén a lényeges részek kiemelése céljából a szőröket elhagytuk, vagy csak az érzőmező szőreit ábrázoltuk.)

A nőstény potroha általában orsó alakú, vége elvékonyodik és két *farktoldalék*ban (cercus) végződik. Az *Aëdes*-fajok cercusai hosszúak, ezért potrohuk kihegyezettnek látszik, más szúnyogfajok cercusai rövidek, ezek potroha lekerekített végű.

Röviden a szunyog belső anatómiáját is ismertetnünk kell, hogy a malária átvitel módját és a szúnyog életmódját megérthessük.

A tápcsatorna a vér felszívására szolgáló *epipharynx*-szal kezdődik, majd folytatódik a fejben elhelyezett izmos falú *szívógarat*ban. Ez a szivattyúszerűen működő szerv szívja be a vért, és továbbítja a rövid nyelőcsövön át a gyomorba. Még a gyomor előtt, a tor hátoldalán két zsákszerű kitüremkedés van, a hasoldalon pedig hosszú vezeték ered a potroh hasoldalán elhelyezkedő *begy*be. A vizet és édes nedveket a szúnyog nem a gyomrába, hanem a begyébe nyeli le. A *gyomor* a torban kezdődik, nagyobbik fele azonban a potrohban van. Vérrel teleszívott állapotban a potrohot kitölti, és az áttetsző potrohfalon át jól látható. A gyomor hirtelen elvékonyodva megy át



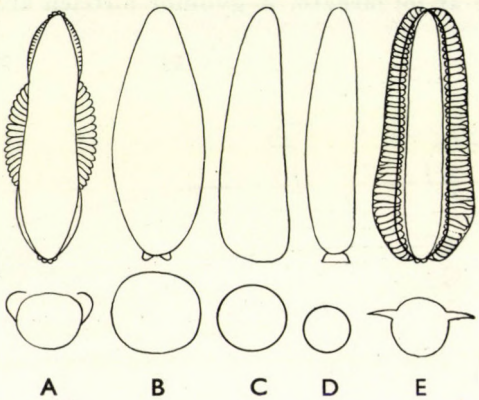
6. ábra. Szúnyog tápcsatornája (*b* = begy, *gy* = gyomor, *hk* = hátoldali kitüremkedés, *Mcs* = Malpighi-csövek, *nym* = nyálmirigy, *nysz* = nyálszivattyú, *ot* = ondótartó, *pf* = petefészek, *pv* = petevezeték, *szg* = szívógarat, *ub* = utóbél) (MARSHALL nyomán)

a rövid *utóbél*be. A kettő határán torkollnak be a szúnyog csőszerű kiválasztó szervei, a *Malpighi-csövek*. A táplálkozással áll összefüggésben az előtorban elhelyezkedő, 3—3 csőszerű mirigyből álló *nyálmirigy*. Váladéka a *hypopharynx*on át jut a sebbe. Ezzel részben a véralvadást akadályozza meg a vérszívás alatt, részben a beszúrás helyén izgalmat, vérbőséget okoz, s így segíti a szúnyog táplálkozását és okozza véradójának a fájdalmat. A potrohban van még a hím szúnyogok két *here*je (testis) a kivezető csövekkel, a nőstény szúnyognak pedig két *petefészke* (ovarium) a *petevezetékek*kel és az ondó elraktározására szolgáló 1—3 *ondótartó*val (spermatheca). Ezekben raktározza az áttelelő nőstény szúnyog ősztől tavaszig a párzáskor felvett ondót. A szúnyogok testében levő *zsírszövet* a telelésre készülő nőstényekben erősen felszaporodik, ilyenkor a potroh duzzadt és áttetsző lesz.

A PETE

A szúnyogpetét (7. ábra) 3 rétegből álló héj borítja. A belső, átlátszó réteg a szikanyagot határolja. Ezt borítja a többnyire sötét színű *endochorion*. A külső réteg, az *exochorion*, színtelen, átlátszó és változatos szerkezete adja a pete mintázatát. A frissen rakott pete fehér, csak azután sötétedik meg. A pete alakja, rajzolata jellemző a fajokra, sőt az *Anopheles maculipennis*

fajcsoportban a legfontosabb fajmeghatározó bélyeg. A pete csúcsa közelében levő nyíláson (mikropyle) át jutnak be a megtermékenyítő ondósejtek. A pete fejvége vastagabb, a lárva kibúvásakor kupakszerűen nyílik. Az *Anopheles*-peték exochorionja bordákkal kifeszített hártyás *úszók*at alkot. A *Culex*-peteknek csak fejvégükön van gallérszerű úszójuk. Sok szúnyog, így a *Culex*, *Taeniorhynchus* és több *Theobaldia*-faj petéit összeragasztva petetutaj formában rakja le. Mások, így az *Anopheles*-, *Aëdes*- és némely *Theobaldia*-fajok petéiket egyenkint rakják le.



7. ábra. Szúnyogpeték és keresztmetszetük (A: *Anopheles*, B: *Aëdes*, C: *Theobaldia* és *Taeniorhynchus*, D: *Culex*, E: *Orthopodomyia*) (MARSHALL nyomán)

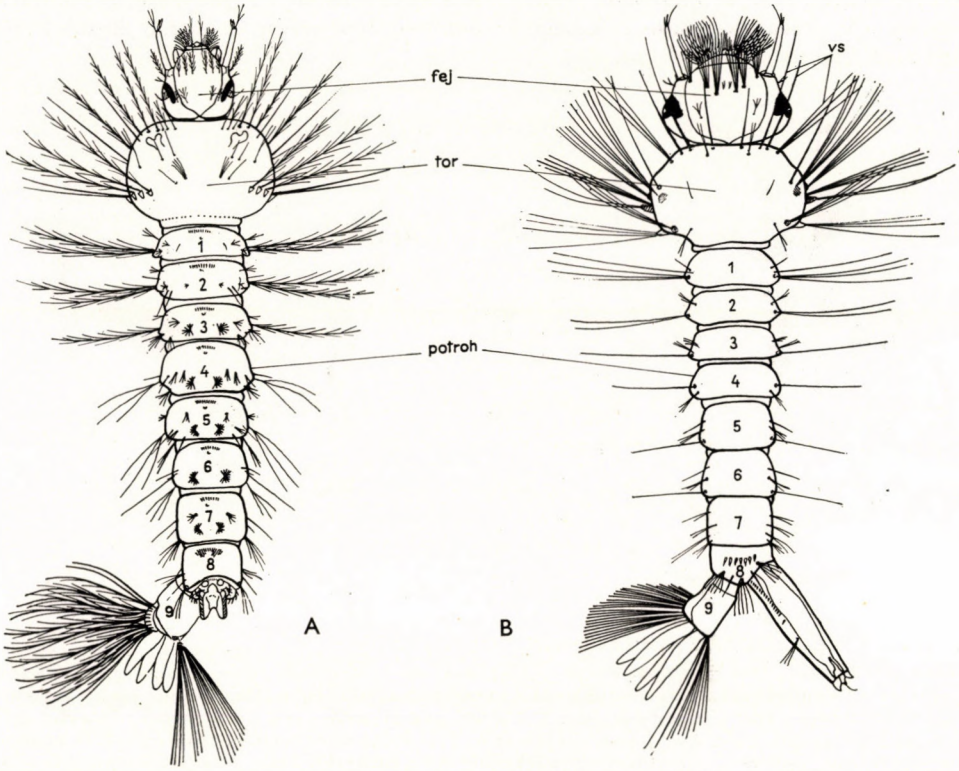
A LÁRVA

A szúnyoglárva (8. ábra) fejlődése során háromszor vedlik, így négy fokozatban fejlődik. Az egyes fokozatok nemcsak növekvő nagyságban, hanem alakban is eltérnek egymástól. Különösen elütő alkatú az 1. fokozat. Könnyen felismerhető a homloka közepén levő petenyitó fogáról. Ezzel vési körül kikelésekor a pete burkát. A többi három fokozat általában hasonlít egymáshoz. A fésű- és kefefogak, valamint a szőrök ágainak száma azonban minden vedléskor emelkedik. Leírásainkban mindig a 4. fokozatú lárva bélyegeit adjuk. Az esetek többségében a 2. és 3. fokozatú lárvákat is meg tudjuk határozni, ha tekintettel vagyunk az alacsonyabb számokra. Az érett lárvák testének belsejében már láthatók a bábállapot előhírnökei, a lábak és szárnyak kezdeményei (imaginális korongjai).

A lárva teste ugyancsak 3 részre tagozódik: fejre, torra és potrohra. Lábai nincsenek, a tor szelvényeit sörtesorairól ismerhetjük fel.

A f e j (9. ábra). A szúnyoglárvák feje vagy körülbelül olyan hosszú, mint amilyen széles (*Anophelini*), vagy gyakrabban sokkal szélesebb, mint hosszú (*Culicini*). A fej kemény kitintokja három lemez összeforrásából keletkezett: felül középen van a *homlokpajzs* (clypeus), kétoldalt a *szempajzsok* (epicranialis lemezek). A három pajzs feltűnő V- vagy U-alakú varrattal forrt össze. A homlokpajzs elöl a keskeny *előpajzs*ban (praeclypeus) folytató-

dik. Ehhez csatlakozik a *felső ajak* (labrum) a feltűnő *szájkefé*vel. A szempajzson vannak a szemek, csápok és a szájszervek egy része. Az 1. lárva-fokozatban csak a kerek *lárvaszemek* jelennek meg. A 2. fokozatban már megjelennek mellette az *összetett szemek* holdsarló alakú kezdeményei is (9. ábra: *isz*), amelyek vedlésenkint növekedve a bábban elérik teljes nagyságukat.

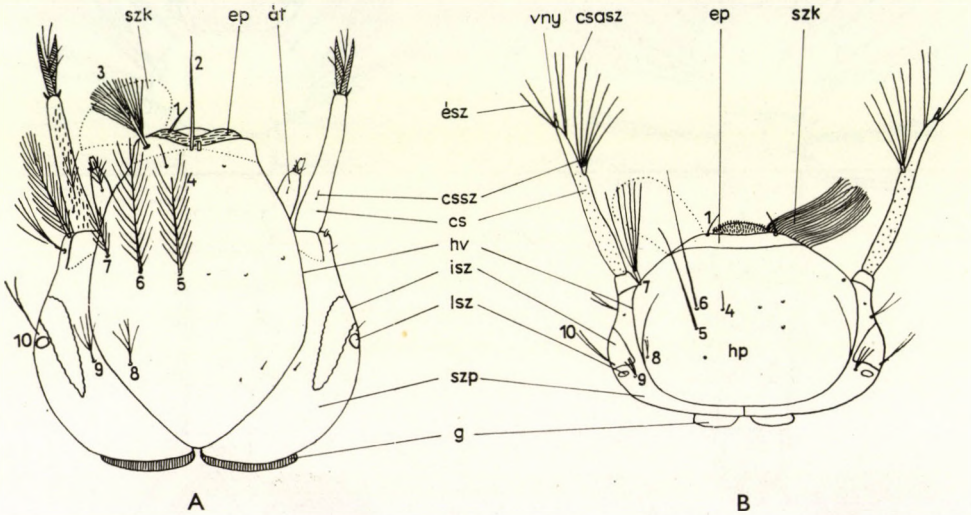


8. ábra. A: *Anopheles*- és B: *Aëdes*-lárva. A 8. potrohszelvény elfordítva a lárvavég szemléltetővé tétele céljából (*vs* = nagy vállsörték) (MARSHALL nyomán, Magyarország Állatvilágából)

A csápok 0,5—1 fejhosszúságúak, csúcsuk felé vékonyodnak, többnyire apró tüskékkel borítottak. A csaknem mindig többágú *csápszőr* középtájon illeszkedik és helye, fejlettsége, ágainak száma jellemző faji bélyeg. A csáp csúcsán találjuk a *végnyúlvány*t, mellette a két *érzőszőr*t és a két *csúcs alatti szőr*t. Az *állkapcsi tapogató* (palpus maxillaris) csak az *Anopheles*-lárvákon fejlettebb.

A *szájszervek*hez tartozik a már említett *felső ajak*on kívül a 2 pár *állkapocs* (maxilla, mandibula). A *maxillák* alkotják a szájüreg fenekét, a *mandibulák* az oldalát. Az *alsó ajak*hoz tartozik a lárvakészítményeken feltűnő háromszögletű, fogazott élű *áll* (mentum). A szúnyoglárva úgy táplálkozik, hogy szájkeféivel és állkapcsainak hosszú szőrözetével a vizet örvénylésbe hozza, a száj felé hajtott vizet megszűri, a fennakadt táplálékot és szerves törmeléket mandibuláinak és mentumának fogaival felaprítja, majd lenyeli.

A *fejen levő szőrpárok* közül a következőket használják fel a fajok jellemzésében: 1. *belső praeclypealis szőr*, 2. *belső clypealis szőr* (az *Anophelini* nemzetségben erősen fejlett, a *Culicini* nemzetségben csökevényes vagy hiányzik), 3. *külső clypealis szőr* (szintén csak az *Anophelini* nemzetségben erős), 4. *postclypealis szőr*, 5. *belső* vagy *felső homlokszőr*, 6. *középső* vagy *alsó homlokszőr*, 7. *külső homlokszőr*, 8. *suturalis szőr*, 9. *transsuturalis szőr* és 10. *supraorbitalis szőr*. A homlokszőrök jellemzésére szokásos olyan törtszám használata, amelynek számlálójában a középső, nevezőjében pedig a belső homlokszőr ágainak száma szerepel, pl. $^1/_1$.



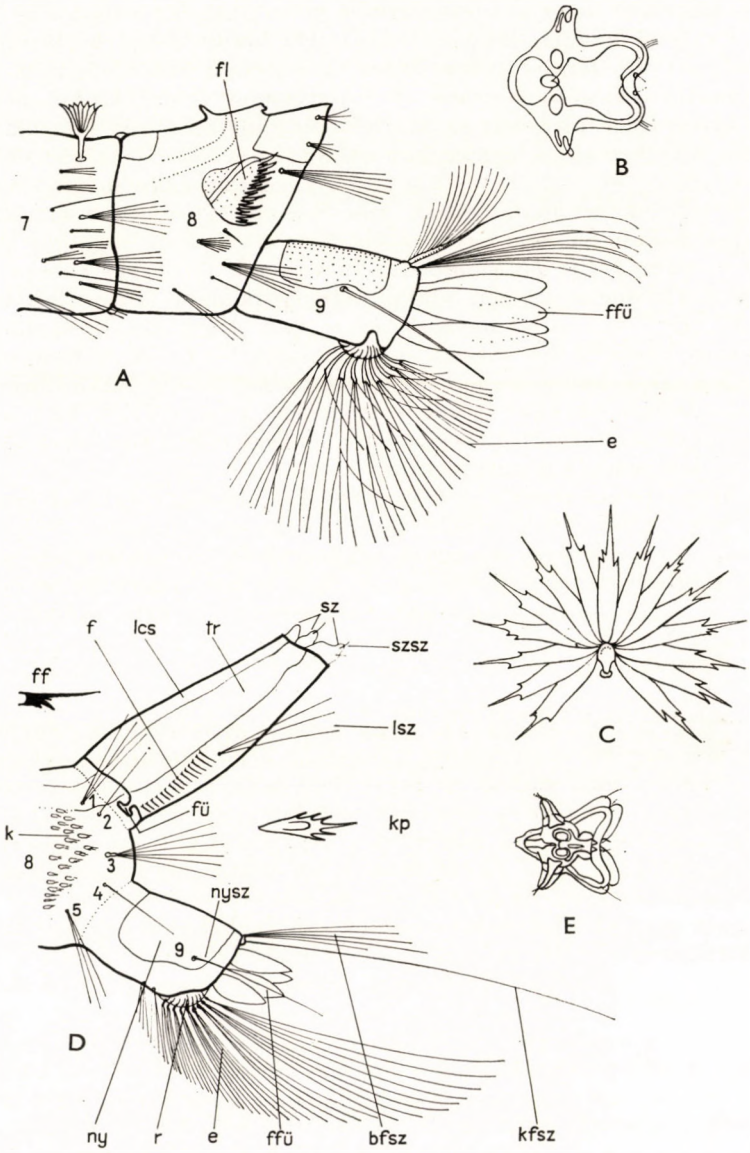
9. ábra. A: *Anophelini*- és B: *Culicini*-lárva feje (*át* = állkapcsi tapogató, *cs* = csáp, *csasz* = csúcs alatti szőr, *cssz* = csápszőr, *ep* = előpajzs, *ész* = érzőszőr, *g* = gallér, *hp* = homlokpajzs, *hv* = homlokvarrat, *isz* = imaginális szemkezdemény, *lsz* = lárvaszem, *szk* = szájkefe, *szp* = szempajzs, *vny* = végnyúlvány, 1 = belső praeclypealis szőr, 2 = belső clypealis szőr, 3 = külső clypealis szőr, 4 = postclypealis szőr, 5 = belső vagy felső homlokszőr, 6 = középső vagy alsó homlokszőr, 7 = külső homlokszőr, 8 = suturalis szőr, 9 = transsuturalis szőr, 10 = supraorbitalis szőr) (CARPENTER és LACASSE nyomán)

Már itt megjegyezzük, hogy a szőrök ágainak száma nagymértékben ingadozik. Mi a leggyakoribb szélső értékeket adjuk meg, és ha egy szőrre azt írjuk, hogy 10—14-ágú, az nem zárja ki, hogy 8- vagy 16-ágú változatban is ne fordulhasson elő.

A t o r a test legszélesebb része, amely 3 szelvény, az *elő-*, *közép-* és *utótor* összeolvadásából keletkezett. A toron lábak nincsenek, csak 3 szőrsor jelzi az egyes szelvényeket. Az egyes szőröket nem nevekkel, hanem sorszámmal jelöljük. Az előtoron 1—15-ös számú szőrök vannak. Az 1—3-as szőrök főleg az *Anopheles*ek, az 1—7-esek pedig az *Aëdes*-lárvák meghatározásában használt bélyegek. A középtor 14, az utótor 13 szőrét hazai szúnyogfajaink jellemzésében nem használjuk.

A p o t r o h 9 szelvényből áll. Az *Anopheles*-lárvák 2—7. szelvényének hátoldalán a legyezőpálma leveléhez hasonló *pálmalevélszőr* van (10. ábra: *C*). Ezek segítségével tapad a lárva a folyadékhártyához Más nemek lárváinak

pálmalevélszőrük nincsen. A többi szőr rendszertani értéke csekély. Az 1—8. potrohszelvények hátoldalán egy nagyobb és egy kisebb tergális kitinlemezke van. Az *Anopheles*-lárvák 8. szelvényén a *légzőnyílások* a *stigmális lemezen*



10. ábra. A: *Anopheles*-lárva 7—9. potrohszelvénye oldalnézetben, B: stigmális lemeze, C: pálmalevélszőre; D: *Aëdes*-lárva potrohvége és E: stigmális lemeze (*bfsz* = belső farokszőr, *e* = evező, *f* = fésű, *ff* = fésűfog nagyobb nagyításban, *ffü* = farkfüggelék, *fl* = fésűlemez, *fü* = fülecske, *k* = kefe, *kfsz* = külső farokszőr, *kp* = kefepikkely nagyobb nagyításban, *lcs* = légzőcső, *lsz* = légzőcsőszőr, *ny* = nyereg, *nysz* = nyeregszőr, *r* = rács, *sz* = szelep, *szsz* = szelepszőr, *tr* = trachea, 1—5 = kefe mögötti szőrök) (MARSHALL nyomán)

nyílnak, légzőcsövük nincsen. A stigmális lemez alatt kétoldalt van a *fésűlemez*. *Fésűfogai*nak hossza, száma meghatározó bélyegül szolgál.

A *Culicini*-lárvák légzőnyílásai a rövidebb-hosszabb *légzőcső* végén vannak. A cső végén levő nyílásokat 5 *szelep* zárja — 1 hátoldali, 2 oldalsó és 2 hátulsó —, amelyek lemeze virágszerűen szétnyílik, ha a lárva a víz színét érinti. A légzőcső henger alakú, a csúcsa felé fokozatosan keskenyedik. Jellemző adata az ún. *légzőcsőindex*, amely a légzőcső hosszúságának és legnagyobb átmérőjének a hányadosa. A hosszúságot a hasoldalon mérjük, elhagyva a tövén levő fülecskét, az átmérőt általában a tövén mérjük, ha pedig a töve után megduzzad, a legnagyobb átmérőt vesszük. A mérést oldalra fektetett lárvavégen, 40—60-szoros nagyítással, okulár-mikrométerrel végezzük. A légzőcső tőfelén kétoldalt sorban álló fogakat látunk, ezt nevezzük *fésű*nek. A fogak többnyire nem egyszerűek, hanem tövükön még egy vagy több mellékfog is van. Több *Theobaldia*-faj lárvájának fésűfogai hosszú szőrökké alakultak. A fésűfogak száma, alakja, elhelyezkedése fontos faji bélyeg. A légzőcsövön egy vagy több *légzőcsőszőr* is van. Ezek helye, ágainak száma szintén fontos nemi és faji bélyeg. A szelepeken 1—1 szőr helyezkedik el, az oldalsó szelep szőre horogszerűen megvastagodhat és kapaszkodószervül szolgál. Némely fajnak további szőrei is lehetnek, amit a fajok leírásánál megemlítünk. Az elmondottaktól erősen eltér a *Taeniorhynchus* légzőcsöve, amelyet a nem jellemzésénél ismertetünk.

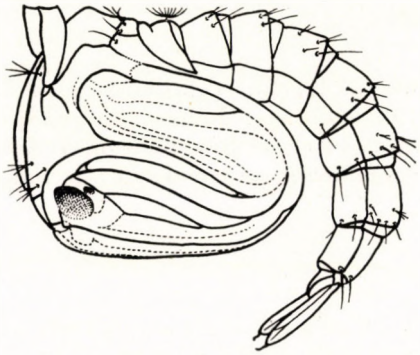
A *Culicini* nemzetségben a *8. szelvény* két oldalán látjuk az úgynevezett *kefé*t. Egy vagy több sorban elhelyezkedő tüskeszerű pikkelyből áll. A pikkelyek száma, elhelyezkedése, az egyes pikkelyek fő- és melléktüskéinek nagysága, alakja mind fontos faji bélyeg. A fésű és kefe segítségével tisztogatja meg a lárva szájkeféit a fennakadt törmeléktől. A kefe mögött rendesen 3 dúsan elágazó, és közöttük 1—1 egyszerű szőr van. Az elágazó szőrök ágainak számát adjuk meg a fajok jellemzésénél, pl. felső 7—9,- középső 8—10-, alsó 8—11-ágú.

Az *utolsó potrohszelvény* (9. vagy analis szelvény) az *Anophelini* és *Culicini* nemzetségekben nagyjából hasonlóan fejlődött ki. A szelvény merőleges a légzőcsőre, háti oldalát az erősebben kitinesedett és festődött *nyereg* borítja. A nyereg ráhajlik a szelvény oldalaira, és néha azt gyűrűszerűen körülveszi. A nyergen 1 pár *nyeregszőr*, végén pedig 1 pár nagyon hosszú, erőteljes, nem elágazó *külső farokszőr* és 1 pár többnyire elágazó, sokkal rövidebb *belső farokszőr* van. Az utolsó potrohszelvény alsó oldalán van az *evező*. Az *evezőszőrök* rövidebb-hosszabb nyéllel kezdődnek, majd sok ágra bomlanak. Többségük rácsszerű szilárdító vázon áll. Néhány kisebb evezőszőr a rács előtt szabadon áll. Az evezőszőrök számát úgy adjuk meg, hogy először a rácson álló, majd a rács előtt levő szőrök szélső értékeit tüntetjük fel: pl. 12—16 + 2—3.

Az utolsó potrohszelvény végén, a végbélnyílás körül helyezkedik el a 4 átlátszó *farkfüggelék*. Régebben kopoltyúknak nevezték és feltételezték, hogy a légzésben van szerepük. MARTINI német kutató mutatott rá először, hogy a farkfüggelékek hossza és a víz sókoncentrációja között összefüggés van. Minél nagyobb a víz sótartalma, annál rövidebbek ugyanazon faj farkfüggelékei. WIGGLESWORTH (1934) szintén bebizonyította, hogy a függelékek a lárva vízháztartását szabályozzák. Ismeretes az is, hogy a savanyú vízben élő fajok farkfüggeléke hosszabb, mint a neutrális vagy lúgos vízben élőké. A farkfüggelékek hossza ezért csak bizonyos határok közt adható meg. Általában hosszát a nyereghez viszonyítva adjuk meg, és fajonként van egy felső határértéke.

A BÁB

A csípő szúnyogok lárvái fejlődésüket befejezve lárvabőrüket levetik és bábbá alakulnak (11. ábra). A báb teste két részből áll: *fejtor*ból (cephalothorax) és *potroh*ból (abdomen). A toron van még a 2 *légzőkürt*. Az *Anophelini* nemzetség bábjainak légzőkürtje rövid, széles, lapát alakú, nagy, ferde nyílása hasítékban végződik. A *Culicini*-bábok légzőkürtje változó alakú, csőszerű



11. ábra. Szúnyogbáb (MARSHALL nyomán, Magyarország Állatvilágából)

vagy kúposan megvastagodik, és nem végződik hasítékban. A potroh 8 szelvényből áll. Az utolsó szelvényhez csatlakozik a két tojásdad, lemez alakú *evezőlapát*. Az evezők tövén láthatók az ivarszerv kezdeményei, amelyekből a báb neme is megállapítható. Az 1. potrohszelvényen dúsan elágazó, nem nedvesedő szőrpár van, segítségükkel a báb a víz színéhez tapad. A fejtoron és potrohon levő szőrök alkata jellemző a fajra, ezért számos faj chaetotaxiáját kidolgozták. Az általános szúnyogmunkák azonban nem szokták megadni az egyes fajok bábjainak részletes leírását, és mi sem foglalkozunk vele.

III.

A SZÚNYOGOK ÉLETE

A szúnyog imágója és lárvája tulajdonképpen két teljesen különböző élőlény. Nemcsak testük alkotása, hanem életmódjuk is merőben eltérő. A lárva minden porcikája a vízi élethez alkalmazkodott, az imágóé a szárazföldi élethez. A lárva táplálkozik és növekszik, az imágó petét rak, s ezáltal utódokat hoz létre.

AZ IMÁGÓ

A báb az imágó kikelése előtt elnyújtózik a víz szinén, addig fújja fel magát levegővel, amíg tora a hát hosszában fel nem reped. A szétnyíló bábbőrből — mintha láthatatlan erő tolná — emelkedik ki először a szúnyog tora, majd kihúzza szárnyát, csápját, lábait. Ezután lábait szétterpesztve rááll a vízre, és lassan óvatosan potrohát is kiszabadítja a bábhüvelyből. Alig pár perc múlva már szárnyra kap, sietve otthagyja a vizet, és kirepül a szárazföldre. Egy-két napig még a fűben pihen, míg kitinpáncélja, valamint szájszerveinek finom lándzsái, a maxillák és mandibulák kellően meg nem keményednek, s csak azután indul neki a nőstény, hogy vért szívjon, a hím pedig, hogy ivarszerveinek megszilárdulása után nászát ülje.

A kellően megerősödött imágó elindul örökölt ösztönei irányításával, hogy megkeresse azt a rejtekhelyet, amely számára legjobban megfelel. Kétségtelen, hogy útját a vándorlási ösztönén kívül elsősorban a fény, hő, páratartalom, szag, légáramlás stb. irányítja. Az erdőben fejlődő fajok árnyékos, páratelt levegőjű helyet keresnek, a pusztai fajok a fű tövén rejtőznek el a nap számukra is gyilkos sugarai elől. A pocsolyákban fejlődők alacsonyabb pihenőhelyet keresnek, a faodvakban fejlődők viszont magasabb helyet választanak. Sajnos, nincsenek hazai megfigyeléseink arról, hogy az erdő különböző magasságú szintjeiben szúnyogfajaink hogyan oszlanak el.

A szúnyogok pihenőhely-választásáról — kivéve a sokat tanulmányozott maláriaszúnyogokat és a *Culex pipiens*t — csak keveset tudunk. Az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajai nyáron nappal az istállóban, ólakban, hidak alatt stb., télen padlásokon, fészerekben, faodvakban szeretnek tartózkodni. A házakban található szúnyogoknak csak kis százaléka hím, pedig kb. ugyanannyi hím fejlődik, mint nőstény, így bizonyos, hogy a hímek túlnyomó része a szabadban rejtőzik. Közel rokon fajok is eltérően viselkedhetnek. Így sertésólakban nagyobb az *Anopheles atroparvus* százaléka az *A. messeae*éhez képest, mint a tehénistállókban. A szúnyogok rejtekhely-választása döntő jelentőségű a malária terjesztése szempontjából. A korszerűen épített, világos, száraz, tágas lakóhelyiségeket a szúnyogok kerülik, ezért

szorult vissza az életszínvonal emelkedésével a malária már a védekezési munkák megkezdése előtt is.

A fény a szúnyogok mozgásának és életritmusának egyik szabályozója. A repülés ideje szerint megkülönböztetünk nappal, alkonyatkor és éjszaka repülő fajokat. Nappal többnyire csak az erdei fajok tevékenyek. A fátlan területek forró, száraz levegőjében nappal egyetlen faj sem repül, csak a mocsarak, nádasok vize felett találunk nappal röpködő fajokat.

Az *Aëdes*-fajok általában alkonyatkor repülnek, de erdőben nappal is tevékenyek. Az *Anopheles*- és *Culex*-fajok többsége éjszakai állat. A szúnyogok repülési idejét legtöbbször a vérszívás idejével azonosítjuk, mert ez figyelhető meg a legkönnyebben. Egyáltalában nem bizonyos azonban, hogy minden esetben ugyanabban a napszakban történik párzásuk, peterakásuk, vándorlásuk is. Mégis az eddigi tapasztalatok arra mutatnak, hogy általában az aktivitás és vérszívás ideje megegyezik. Óránként végzett megfigyelések bizonyították, hogy a különböző fajok aktivitása más-más órára esik. A repülés idejét nagymértékben befolyásolja az időjárás is. Borús, párás időben az alkonyati fajok délben is repülnek. Nyilvánvaló, hogy ilyenkor nem a napszak, hanem a fény-, a pára- és a hőmérsékleti viszonyok a döntőek. De mégsem kizárólag a külső tényezők szabják meg a szúnyogok életritmusát, mert laboratóriumban állandó erősségű mesterséges fényben, állandó hőmérsékleten és páratartalmon tartott szúnyogoknak is van 24-óránként ismétlődő aktivitás-ritmusuk. Van tehát életüknek belső ritmusa is.

A maláriaszúnyog nappali rejtekhelyét, úgy látszik, elsősorban a fény erőssége alapján választja ki. A világos istállókat elkerüli, a szűk, sötét istállók árnyékos sarkaiban húzódik meg. A teljes sötétséget azonban kerüli. A *Culex pipiens* nappalra sötétebb és nedvesebb helyet keres, mint az *Anopheles*ek.

Nem közömbös az sem, milyen színű a felület, amelyre a szúnyog ül. Brighenti (1930) különböző színűre festett falrészeken számolta az ülő szúnyogokat. Azt tapasztalta, hogy az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajai legszívesebben a karminvörös falra ülnek, csökkenő mértékben az ibolya- és sárgásvörös színűre, még kevésbé keresték a kobaltkékre vagy sötétibolyaszínűre festett falakat. Goodwin (1942) az *Anopheles quadrimaculatus*szal kísérletezve azt találta, hogy vörös és fekete alapra száll legszívesebben. Mivel a szúnyogok szeme a vörös színre érzéketlen, számukra az is feketének tekinthető.

A másik fizikai tényező a szúnyogok irányításában a hő. A hőhatás vizsgálatát megnehezíti, hogy a hőmérséklettel együtt a páratartalom is megváltozik. Thomson (1938) különböző hőmérsékletű kamrák sorozatába *Culex fatigans* imágókat bocsátott. Azt találta, hogy a szúnyogok fejlődésük foka szerint különbözőképpen viselkednek. Másként a frissen kelt nőstények, az érettek, a jóllakottak, és másként az éhesek, illetve peterakásra készülők. Minden csoport kerülte a magas hőmérsékletet, s már 1 C° különbséget is érzékeltek. Centiméterenként $^1/_{20}$ foknyi hőmérsékleti különbség már határozott irányba terelte őket. Ha azonban a hőmérséklet 25 C° alatt volt, közömbösek lettek a hővel szemben, vagy a melegebb helyet keresték.

Hasonló eredményt mutattak a páratartalom-vizsgálatok is. A 95% feletti viszonylagos páratartalom a *Culex fatigans*okat menekülésre késztette, de kerülték a nagyon alacsony páratartalmú, száraz helyeket is. 30 és 85% között azonban csaknem érzéketlenek voltak a páratartalom ingadozásaira.

Laboratóriumi kísérletek és a természetben végzett megfigyelések útján tanulmányozhatjuk a szúnyogok élettartamát. Laboratóriumban csak kevés fajt neveltek, s a laboratóriumi adatok csak korlátozott mértékben érvényesek természetes viszonyok között. A természetben a szúnyog élettartama függ a fajtól, az aktivitástól, az éghajlattól, és az ellenségektől. Vannak rövidebb és hosszabb életű fajok. Döntő jelentőségű ez a malária-átvitel szempontjából is, mert csak a hosszú életű fajokban fejezheti be a malária-plazmódium az átalakulását. Az aktivitás csökkenti az élettartamot, amint azt a rövid életű nyári és hosszú életű áttelelő szúnyogok is bizonyítják. Általában az alacsony hőmérséklet és nem túl magas páratartalom meghosszabbítja a szúnyogok életét.

Veszélyeztetik a szúnyogok életét a különböző ellenségek, a paraziták és ragadozók. A plazmódiumok, úgy látszik, nem rövidítik meg a szúnyogok életét, a filáriák azonban nagyobbrészt elpusztítják gazdaállataikat.

Elpusztíthatják a szúnyogokat különböző penészgombák, s találtak testükben élesztőgombákat is. Előfordul a szúnyogokban néha egy Trematoda lárvája is, talán a békák tüdejében élő *Pneumonoeces variegatus* cercariája. Gyakran szabad szemmel is látható piros pontok vannak a szúnyogokon. Ezek különböző víziatkák lárvái. Nemcsak szállíttatják magukat a szúnyoggal, hanem vérét is szívják.

Mindenféle rovarevő állat szúnyogokat is elfoghat. Az ízeltlábúak közül főleg a szitakötők, darazsak, skorpiólegyek, talán a hangyák és pókok is tizedelik őket. A denevérek alkonyati és éjszakai vadászat közben esetleg szúnyogokat is elkapkodnak, de a gyomortartalom-vizsgálatok alapján nem bizonyultak számottevő ellenségnek. A madarak közül a fecskék, cinkék, légykapók, kecskefejők jöhetnek szóba.

Valószínűleg a mostoha időjárás pusztít el legtöbbet e törékeny rovarokból. Tartós eső, viharos szél, szárazság egyaránt megtizedelheti őket.

A szúnyogok halandósága rendkívül nagy. Russel és Rao (1942) szerint az *Anopheles culicifacies*-imágók fele pusztul el az első két nap alatt, és átlagos élettartamuk 4 nap, a nőstények maximális élettartama pedig 8—34 nap. Más szerzők a szúnyogokra kedvezőbb számokat közölnek. Hackett (1937) a szúnyogtenyészőhelyek teljes megszüntetése után az *Anopheles*-imágók számának heti 50%-os csökkenését figyelte meg. Valószínűleg hazánkban is ez a helyzet.

Más megfigyelések alapján a tavaszi egynemzedékes szúnyogfajok a lárvafejlődés befejezése után kb. 2 hónapig repülnek. A folyók nyári kiöntéseiben fejlődő szúnyogok egyre csökkenő számmal kb. 6 hétig lepik el az árterületet. Azt mondhatjuk, hogy a szúnyogok átlagos élettartama alig lehet több 1 hétnél, azonban 6—8 hétig is elélhetnek. Más a helyzet az áttelelő szúnyog-nőstényeknél. Ezek hazánkban 5—6 hónapig is elélnek.

A szúnyogok évszakos eloszlását elsősorban nemzedékeik száma határozza meg. Egynemzedékes fajaink egy kivételével kora tavasszal, áprilisban—májusban jelennek meg, és június—júliusig repülnek. A többnemzedékes fajok alig egy-két héttel később kelnek a bábokból, és október végéig találhatók.

A gyakorlat szempontjából nagyon fontos a szúnyogok repülés-távolságának ismerete. Ez szabja meg, milyen távolságig kell a védendő lakott helytől a védekezési munkálatokat végrehajtani, milyen messzire jut-

tathatnak el fertőzést a malária-endémiás területekről. Érdekes a kérdés általános biológiai szempontból is. A repülési távolság határozza meg, hogy mekkora terület tekinthető egységes szúnyogpopulációnak, s milyen távolságra bocsátanak évente új rajokat elterjedési területük határán kívül.

A repüléstávolságot kétféle módszerrel vizsgálhatjuk: megjelölt és egy idő múlva visszafogott szúnyogokkal, vagy pedig a tenyészőhelytől mért távolsággal. A szúnyogok megjelölése történhetik festékkel, csillogó fémporral vagy újabban radioaktív izotópokkal. Minthogy kedvező esetben is a szúnyogoknak csak kb. 1%-a kerül újból kézre, nagy tömeget kell egyszerre megjelölni, és 1—2 nap múlva nagy területről egyidejűleg még sokkal több szúnyogot begyűjteni. Földünk több pontján végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy a forró égövben a máriaszúnyogok átlag 1 km-en belül maradnak. Európában azonban az *Anopheles*-imágók repülésének átlagos távolságát néha 4—5 km-re is becsülhetjük. A távolság növekedésével a szúnyogok száma egyre fogy. Egy terület szúnyogsűrűségét ezért nemcsak a tenyészőhely távolsága, hanem annak szúnyogtermelése is megszabja. Mi az oka annak, hogy a megjelölt szúnyogoknak csak olyan kis százaléka kerül újból kézre? Az egyik ok kétségtelenül a szúnyogok nagy halandósága. A másik ok valószínűleg az, hogy a szúnyogoknak csak kis százaléka jut az emberi építményekbe és kerül ott a fogókba, nagyobb részük a szabadban rejtőzik.

Russel, Knipe, Rao és Putnam (1944) Indiában 54 950 *Anopheles*t festettek meg. Két nap alatt 601 jelzett példányt találtak a 205 800 fogott szúnyog között. A csapdákat 400, 800, 1200, 1600, 2400 és 2800 m távolságban állították fel a kibocsátás helyétől. A vizsgálatok fényt vetettek a repülés sebességére, távolságára, a nemek eltérő viselkedésére, a szél szerepére. Egyetlen éjszaka a legtávolabbi állomásig (2800 m) 9 példány jutott el. A távolsággal a hímek számaránya csökkent. A szél irányító hatása inkább a kisebb, mint a nagyobb távolságban érvényesült.

Jó alkalmat adott a szúnyogok repülési távolságának meghatározására Hollandiában a Zuider Zee lecsapolása. Az így nyert terület vizei évekig annyira sósak voltak, hogy máriaszúnyogok bennük nem tenyészhettek. Mégis a régi területektől 10 km-re levő sertésólban naponta átlag 69 *Anopheles*t találtak, tehát ilyen távolságra még rendszeresen elrepülnek.

Hazai megfigyelések azt mutatták, hogy a malária-megbetegedések zöme a tenyészőhelyek közvetlen közelében volt, nem távolabb 1 km-nél. Elszórt és helyben szerzett esetek azonban az egész országban, még Budapest közepén is előfordultak. Amint az országnak csak kis részét kitevő endémiás területeken a máriát felszámolták, a szórványos esetek is eltüntek. Valószínű, hogy a fertőzött területekről néhány szúnyog a széltől sodorva vagy aktív repüléssel az ország minden részébe eljutott.

A nem máriaterjesztő *Culicini* nemzetség fajai közül főleg a legtöbb kellemetlenséget okozó *Aëdes vexans* repüléstávolságát vizsgálták. Festett *Aë. vexans*okból Clarke (1943) még 22 km távolságban is talált 9 hímet és 6 nőstényt. Bates (1949) idézi Curry megfigyelését, aki tengeri hajón a parttól 176 km-re fogott *Aëdes sollicitans* szúnyogokat.

Ugyancsak a szúnyogok vándorlásával magyarázhatjuk a mediterrán fajok késői megjelenését a nyár végén és ősszel az Alföld északi peremén.

Valószínűleg a szél is sokszáz kilométerre elragadhatja a lassú röptű szúnyogokat. Így jelenhettek meg nálunk alkalmanként a tengerpart sósvizében fejlődő fajok, így az *Aëdes detritus* Badacsonyban, a *Theobaldia*

subochrea a Kis-Balatonon. De kézzelfogható bizonyítékok is vannak a szél által történő szállításra. GLICK (1939) az Egyesült Államokban repülőgéppel vont légi planktonhálóval 1500 m magasságban is fogott *Aëdes vexans*t.

Végül csak a szúnyogok mozgékonyságával magyarázható meg rendkívül nagy elterjedési területük. Hazánk 44 szúnyogfaja közül 14, tehát a fajok egyharmada holarktikus, azaz Európa, Észak-Ázsia, Észak-Amerika mérsékelt övében egyaránt előfordul. Nem is tudunk más rovarcsoportról, amelyben a fajok egyharmadának ilyen nagy elterjedési területe volna.

Nem minden szúnyogfaj szeret vándorolni. Sok faj ragaszkodik tenyészőhelyéhez, és onnan száz méterre is alig megy el. Ilyen nálunk a *Culex modestus*. A repülési távolság a tereptől is függ. Erdei szúnyogok az erdőben messze elkóborolnak, de az erdőt nem hagyják el.

A nőstény szúnyogok főleg vérrel táplálkoznak, mégpedig leginkább melegvérű állatok vérével. Vannak fajok, amelyek nem támadják az embert, és a háziállatokat sem. Ezek táplálkozásáról többnyire semmit sem tudunk. Talán hidegvérűek vérszívói, de lehet, hogy növényi nedveken élnek. A vérszívás a legtöbb fajnál szükségszerű, mert anélkül a nőstény nem rak petét, de ismerünk fajokat, amelyek vérszívás nélkül is petézhetnek, bár sokkal kevesebb petét raknak, mint a vérszívók. A vérszívó fajok nőstényei szívesen járnak a virágokra, gyümölcsre is, egy alkalommal megfigyeltünk ernyős virágú növényen nagy számmal lakmározó *Aëdes vexans* és *Aë. sticticus* nőstényeket. A hímek szájszerve a bőr átfúrására alkalmatlan, csak növényi nedvekkel táplálkoznak.

12. ábra. *Aëdes vexans* vérszívás közben. Jól látszik a beszúráskor visszatűrődő alsó ajak (MÓCZÁR L. felvétele)

Vérszíváskor a szúnyog először beszúrja szívókáját, kivéve annak külső hüvelyét alkotó alsó ajakat (12. ábra). Ezután nyálmirigyének váladékát a sebbe bocsátja. Az ebben levő alvadást gátló (anticoagulin) anyag megakadályozza a vér bealvadását a szívókába. A gyomorban viszont alvadást okozó anyag (coagulin) alvasztja meg a vért. A hímek gyomra nem termel coagulint.

A lenyelt vér közvetlenül a gyomorba, az édes növényi nedvek viszont a begybe jutnak, innen bizonyos időközökben haladnak tovább a gyomorba.

A gyomor a vért a gyomorfal mentén kezdi emészteni, később már csak a középen marad sötét, emésztetlen vér, végül kb. másfél nap alatt a vér piros színe eltűnik, amint ezt az élő állaton is megfigyelhetjük.

Milyen ingerek vezetik a szúnyogokat vértáplálékuk megtalálásában? Egyformán hatnak-e ezek az ingerek a különböző szúnyogfajokra? A szúnyogot tápláléka megtalálásában fizikai és kémiai ingerek (szag, hőmérséklet, nedvesség, széndioxid, szín, mozgás stb.) vezethetik.

Sok rovarnak jó, sőt kitűnő *szaglása* van. Szaglószervük, a csáp, helyzeténél fogva is valóságos iránytűje mozgásuknak. Meglepő, hogy a vizsgálatok a szúnyogokat meglehetősen tompa szaglású lényeknek mutatják. RUDOLFS (1922) kísérletei szerint nem vonzza őket az izzadság, a vér, a vizelet, a faggyúmirigyek váladékának szaga, de ezek bomlástermékei (fenilalanin, haemoglobin) már nem hatástalanok. Ezzel szemben a széndioxid, ammonia, az emberi test végső lebontási termékei, azonnali támadásra ösztönzik a szúnyogokat. Fokozódik a gázok hatása kedvező hőmérsékleten és páratartalmon, a kilehelt levegőt utánzó összetételben. A széndioxid hatásáról legkönnyebben úgy győződhetünk meg, hogy egy szúnyogot tartalmazó üvegcsőbe belelehelünk: azonnal döfködni kezdik az üveget. Fejünk a kilehelt levegő miatt vonzza jobban a szúnyogokat más testrészünknél.

A *meleg és nedvesség* hatását BATES (1949) szerint REUTER tanulmányozta. REUTER vastag üvegcsövet papírral vont be, majd meleg vizet tett a csőbe, hogy a papír felszíne 30—35 C° legyen. A szúnyogok olyan mohón szúrkálták a „műkart", mintha élő ember lett volna. Ha a cső hőmérséklete leszállt 28 C° hőmérséklet alá, vonzó hatása megszűnt, még akkor is, ha vonzó szagú anyagot kent reá. Ha egy meleg üvegcsőbe száraz és nedves papírdarabokat tett, a szúnyogok a nedvesre szálltak. Ha vér és meleg üveg között kellett választaniok, a meleg üveget választották. A desztillált víz vagy vörösre festett víz éppoly vonzó volt számukra, mint a vér. Az erdőben egy meleg vascső ugyanannyi szúnyogot vonzott, mint az ember. Legerősebb vonzó hatása a 32—43 C° hőmérsékletű tárgyaknak van. Mindezek a kísérletek azt bizonyítják, hogy a szaglásnak alig van szerepe a gazda megtalálásában, sokkal inkább a testből áradó melegnek. Ha kihevülten, izzadtan, zihálva egy erdőbe érünk, a szúnyogok raja támad reánk. Ahogy légzésünk lelassul és megszáradunk, úgy csökken a szúnyogok támadó kedve is.

E vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a széndioxid és a meleg együttes hatása ingerli a szúnyogokat vérszívásra.

Fentebb már szóltunk arról, hogy a szúnyogok legszívesebben sötét (fekete vagy vörös) alzatra ülnek le pihenni. Gazdaválasztásukban sem közömbös a szín. A fekete színű tengerimalacot jobban támadják, mint a fehéret, a sötét ruhába öltözött embert előnyben részesítik a fehérbe öltözöttel szemben.

Ismeretes, hogy a frissen kelt szúnyog nem szív vért, valószínűleg azért, mert a szájszervek, főleg a bőr átfúrását végző maxillák kitinanyaga még nem szilárdult meg eléggé. Az 1—6-napos szúnyogokat vizsgálva azt találták,

hogy a 3—4-naposak támadtak legmohóbban. Fontos megfigyelés ez a gyakorlati védekezés szempontjából. Egy-két nappal a szúnyogok kikelése után a védekezés még nem késett el, a szúnyogok még a tenyészőhely közelében nyugszanak és nem táplálkoznak. Befolyásolja a szúnyogok étvágyát, hogy párzás előtt vannak-e vagy utána. Párzás előtt a szúnyogok nehezebben serkenthetők vérszívásra, mint utána.

Sok vizsgálatot végeztek arra vonatkozóan, milyen véradót részesítenek előnyben a szúnyogok. Az a tény, hogy az *Anopheles maculipennis* Európa egyes részein súlyos malária-endémiát tartott fenn, másutt meg ugyanolyan szúnyogszám mellett nagy területek mentesek maradtak a maláriától (anophelismus sine malaria), arra indította ROUBAUD francia kutatót, hogy egy embervért kedvelő (anthropophil) és egy állatvért kedvelő (zoophil) rassz étezését tételezze fel. Azóta kiderült, hogy embervért kedvelő fajok (*A. sacharovi*, *A. labranchiae*) csak Dél-Európában vannak, északabbra csak állatvért kedvelő fajok élnek, tehát egyéb tényezők (lakásviszonyok, állattartás) késztetik a szúnyogokat embervérszívásra és okozzák veszélyességüket.

A gazdaválasztás kérdésére a szúnyoggyomorból vett vér precipitációs vizsgálata (142. oldal) ad legmegbízhatóbb választ. Hazánkban végzett ilyennemű vizsgálatok (LŐRINCZ 1937) is azt bizonyították, hogy az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajai a szarvasmarha és sertés vérét jobban kedvelik az embervérnél. HU és YU (1936) kísérletben éhes *Anopheles hyrcanus sinensis*eket bocsátottak egy istállóba, valószínű vértáplálék-gazdákkal. A szúnyogok választása százalékban a következő volt: szarvasmarha 47,6%, kecske 25,0%, sertés 13,8%, ember 4,8%, kutya 3,6%, macska 3,4% és baromfi 1,8%. E számok azt mutatják, hogy a gazdaállatok okozta inger nagyjából arányos a test nagyságával (felszínével).

A különböző *Anopheles*-fajok emberhez való kapcsolatát BARBER és RICE (1935) vizsgálta. Macedóniában lakásokban fogott *Anopheles sacharovi* szúnyogok 61,3%-a szívott embervért, az *A. superpictus* 29,7, az *A. maculipennis* 21,2 és az *A. algeriensis* 15,8%-ával szemben. E számok jól jellemzik az egyes fajok veszélyességét is.

Érdekes eredményre vezettek a legveszedelmesebb maláriaszúnyoggal, a forró égövi *Anopheles gambiae*vel végzett vizsgálatok. A kísérlet során egy helyiségben tartózkodó emberek és állatok között nem részesítette előnyben az embervért. Szabadban azonban nem szív vért, csak házban. Mivel a házakban a trópusokon csak emberek tartózkodnak, veszélyességét nem az embervér kedvelése, hanem a ház kedvelése okozza.

Nem látszik befolyásolni a szúnyogok gazdaválasztását, hogy előzőleg milyen állaton táplálkoztak. Más a helyzet akkor, ha nemzedékeken át egyféle táplálékon tartjuk. Így GALLIARD (1936) laboratóriumba behozott *Culex fatigans*ai ember- és állatvért egyformán szívtak. Öt-hat nemzedéken át tenyésztve azonban bizonyos törzsei már csak embervért voltak hajlandók szívni.

Embervért nem szívó szúnyogfajaink táplálkozásáról alig tudunk valamit. Madár-, hüllő- vagy kétéltű-vérrel, másrészt növényi nedvekkel táplálkozhatnak. Ezek: a *Theobaldia morsitans*, *T. longiareolata*, *Uranotaenia unguiculata*, *Orthopodomyia pulchripalpis*, *Culex pipens pipiens*, *C. hortensis*, *C. territans*.

A tél hidege a szúnyogokat nyugalmi állapotra, táplálkozásuk és egyéb tevékenységük beszüntetésére kényszeríti. Az á t t e l e l é s (hibernatio) történhet öröklött belső kényszerből, az állat fejlődése a kedvező hőmérséklet

ellenére megáll, csak a tél átvészelése szünteti meg a gátlást és indítja el újból a fejlődést. Példa erre valamennyi egynemzedékes tavaszi szúnyogfajunk petéje. A májusban—júniusban lerakott peték csak a tél elmúltával, a kora tavaszi vizekben kelnek.

De okozhatják a telelésbe vonulást külső okok is. Az imágó alakban telelő soknemzedékes fajok nőstényei az őszi hideg idő beálltával többé nem érlelnek petét, hanem minden vérszívással téli zsírtartalékukat szaporítják és rejtekhelyre vonulnak. Az *Anopheles maculipennis* és *A. messeae* hideg, száraz helyet keresnek, faodvakat vagy padlásokat, és ott keményre fagyva telelnek. A *Culex pipiens*, *C. hortensis*, *Theobaldia annulata* és *Uranotaenia unguiculata* nőstényei viszont fagymentes, nyirkos, sötét helyre vonulnak el telelni. Ha az áttelelő szúnyogokat meleg szobába hozzuk, többségük azonnal kész táplálkozni és petét érlelni. A hím szúnyogok nem telelnek át, a nőstények testükben raktározzák a párzáskor felvett ondósejteket a tavasszal érő petéik megtermékenyítéséhez. Az *Anopheles atroparvus* melegebb helyeken telel, gyorsan fogyó zsírtartalékát időnként vérszívással pótolja.

Csak kevés szúnyog telel át lárva állapotban. Ezek közé tartozik az *Anopheles bifurcatus*, az *A. plumbeus*, a *Theobaldia longiareolata*, *T. morsitans*, *Taeniorhynchus richiardii* és az *Aëdes rusticus*.

Néhány faj áttelelési módjáról nem tudunk biztosat. A gyakori fajok közül ide tartozik a *Culex modestus*.

A biológiában a faj legáltalánosabb meghatározása egy fajhoz sorolja azokat a lényeket, amelyek egymás között keresztezve termékeny utódokat hoznak létre. Két különböző faj között általában már a párzás sem történik meg, vonzalmuk csak saját fajtársaikkal szemben támad fel. A párzási inger kiváltását szolgálják azok az ösztöncselekmények, amit szerelmi előjátéknak szoktak nevezni. A fajra jellemző helyen, időben, mozdulatokkal, hanggal, színnel, illattal bírják rá a szúnyogok fajtársukat a párzásra.

A jobban tanulmányozott szúnyogok többsége csak akkor párosodik, ha a hímeknek alkalmuk volt rajzani. A rajzás abból áll, hogy a hímek kisebb-nagyobb csoportja valami kiemelkedő tárgy felett (lehet az templomtorony, kémény, fa teteje, bokor, vagy csak a környezetétől elütő hely) összegyülekezik, és hangos zümmögéssel egymás körül keringve-kavarogva repül. A rajban többnyire csak egy faj hímjei járják násztáncukat, de nem egy esetben két faj közösen rajzik. A táncoló hímek keringhetnek inkább vízszintes síkban (*Aëdes rusticus*), vagy vertikálisan (*Culex pipiens pipiens*).

A fajok többsége csak a szabad ég alatt rajzik, de vannak zárt helyen, istállóban, ólban rajzó fajok is (*Anopheles atroparvus*). Számos közönséges fajt még sosem figyeltek meg rajzás közben, valószínűleg nem is rajzik (*Aëdes cantans*, *Aë. caspius*). A *Culex pipiens molestus* lekvárosüvegben, sőt kémcsőben is szaporítható, ahol rajzásra nincs lehetősége.

A rajzás a nap bizonyos órájában történik, többnyire alkonyatkor és hajnalban. Nem lehet azonban istálló mesterséges elsötétítésével az *Anopheles atroparvus*okat rajzásra bírni, tehát az állatok életritmusa is befolyásolja az időpontot. Az *Anopheles superpictus* ezzel szemben azonnal rajzani kezd, ha éjjel az istállóban gyenge fényű lámpát gyújtanak fel, de elül, ha a lámpát eloltják. A különböző szúnyogfajok az est más-más órájában rajzanak. Este a *Culex*ek körtánca megelőzi a *Taeniorhynchus*ét, reggel a sorrend megfordul. A különböző fajok valószínűleg más-más erősségű megvilágításban végzik rajzásukat.

Szélben a szúnyogok nem rajzanak, a szél elsodorná őket.

Mindenki megfigyelte már a repülő szúnyogok zümmögését. A hangnak valószínűleg lényeges szerepe van a raj összetartásában. Ha a raj közepén zümmögésük hangját utánozzuk, a raj megzavarodik, szétrebben vagy az ember feje körül kavarog. Ha többször megismételjük a zavarást, megszokják és többé nem hederítenek reá.

Ha nőstény szúnyog közeledik, a raj felzúg, vad izgalomba jön. Csak akkor csillapul le ismét, amikor a nőstény párzás után a rajt elhagyta, vagy a kiválasztott hímmel eltávozik. Úgy látszik, a szúnyogfajok többségénél a rajzás mindkét nem párzási ingerének felkeltésére feltétlenül szükséges. A nőstény nemcsak egyszer párzik, hanem mindannyiszor, ahányszor a rajba repül, vagy mesterségesen a rajba engedjük. Más fajok, így az *Anopheles atroparvus* nőstényei csak ülve párzanak, és semmi érdeklődést nem mutatnak a hímek rajzása iránt.

Mivel a szúnyogok párzása az alkonyat félhomályában történik, csak nagyon kevés megfigyelés számol be róla. Wesenberg-Lund (1920—21) a következő leírást adja nászukról. Egy meleg júniusi este az *Aëdes flavescens*ek százait látta csalánleveleken. A hímek a levelek szélén ültek, hátulsó lábukkal a levegőben körözve, a nőstények pedig a levelek alján. Ha bottal felzavarta őket, felrepültek, és amint egymáshoz értek, rögtön párosodtak. A párzás mindig repülés közben történt és 50—70 másodpercig tartott. A pár szemközt egymással, vízszintes helyzetben, első két lábpárával egymást átkarolva repült fel és alá, majd hátulsó lábukat is behajlítva potrohuk vége összeért és megtörtént az egyesülés. Utána elengedték egymást és magányosan tovább lebegtek. Gyakran a hím rögtön egy másik nőstényt ragadott meg és újra párzott.

Csak kevés szúnyog tud vérszívás nélkül is petét rakni (autogenia). Ilyen módon azonban csak egyetlen kis petecsomót rakhat. A legismertebb autogén szúnyog, a *Culex pipiens molestus*, éveken át, nemzedékek során tenyészthető kizárólag növényi táplálékon. De nem veszítik el vérszomjasságukat a nemzedékeken át vegetáriánus koszton nevelt szúnyogok sem, az első lehetséges alkalommal rátámadnak az emberre. Hazai szúnyogfajaink közül még a *Theobaldia subochrea*ról tudjuk, hogy vérszívás nélkül is petézik.

A vérszívás után kb. 5 nap alatt érnek meg a peték. Valószínűleg a vér fehérjetartalmát használja fel a szúnyog petéinek érlelésére. Nem közömbös, hogy milyen állatból szívott a szúnyog vért. Az *Aëdes aegypti* tengerimalac vérét szíva átlagban 52,4 petét rak, a nyúl után 48,9 petét, viszont az ember után csak 29,2-t, a majom után pedig 28,2 petét. Az egy alkalommal lerakott peték száma fajok szerint nagyon változó. Egy megfigyelt *Aëdes geniculatus* nőstény 104, egy *Culex pipiens* nőstény 433, egy *Theobaldia subochrea* nőstény pedig a laboratóriumban 33 nap alatt ötszöri petézéssel 1036 petét rakott. Egy nőstény tehát többször is petézhet.

A szúnyogok kétféle módon rakják le petéiket: petetutajjá összeragasztott csomókban vagy egyenként. A *Culex*, *Taeniorhynchus*, továbbá a *Theobaldia annulata* csomókban petézik, az *Aëdes*- és *Anopheles*-fajok, valamint a *Theobaldia morsitans* egyenként. A petetutaj úgy készül, hogy a szúnyog a szabad vízfelületre száll és nyálkás, ragadós petéit szorosan egymás mellé rakja; a petéket száradásig hátulsó lábaival tartja össze. Az egyenként petézők vagy szintén a vízre szállnak, vagy felette táncolva a vizet meg-megérintve petéznek. Csak kísérleti körülmények között, üvegcsőben rakják le az *Anophe-*

*le*sek petéiket egymás mellé. Az *Aëde*sek a levelekre vagy a nedves talajra egyenként rakják le petéiket.

Minthogy a szúnyoglárvák nagyon különböző vizekben fejlődnek, joggal gondolhatjuk, hogy a nőstény szúnyog csak jövendő lárvája fejlődéséhez alkalmas vízre vagy területre rakja le petéit. Sajnos, ezt laboratóriumi kísérletekkel egyáltalában nem sikerült bebizonyítani. Kísérletben a szúnyogok válogatás nélkül petéztek mindenféle vízre vagy nedves szűrőpapírra. A sós vízben fejlődő fajok meg éppen a sómentes vízre petéztek szívesebben, viszont a vízben oldott 0,001 súlyrész gipsz már peterakásra ingerelte a sósvízi fajokat.

Vajon ez azt jelenti, hogy a szúnyogok a természetben is válogatás nélkül minden vízre lepetéznek? A réten csak azért nem fejlődnek erdei fajok, mert lárváik elpusztultak, vagy a nőstények nem is petéztek a számukra idegen vízre? Kísérletképpen gyeptéglát vágtunk olyan helyről, ahol a víz néha meg szokott állni, és pár méterrel odébb magasabb, ármentes szintről. Vízbe téve a két gyeptéglát az elsőből sok szúnyoglárva kelt, a másodikból egy sem. A nőstények tehát petéiket csak az időnkint víz alá kerülő szintre rakták le. A természetben egy tenyészőhely a szúnyogok számára olyan összessége a fizikai, kémiai és biológiai ingereknek, hogy azt a laboratóriumban előállítani nem lehet.

A víz hőmérséklete is szabályozza a peterakást. Az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajai 20—30 C° hőmérsékletű vízre, az *A. bifurcatus* 20 C° alatti hőmérsékletű vízre petéznek. Kerülik a nőstények az áramló vizet — még ha lárvájuk abban is fejlődik —, s csendesebb mellékágat keresnek. A színek is befolyásolják a petézést. DETINOVA szovjet kutató szerint a narancsszínt, BATES (1949) szerint a fekete színt találják a nőstények legvonzóbbnak.

A PETE

Fejlődés szempontjából a szúnyogok petéit két csoportra oszthatjuk. Az első csoportba tartozók fejlődésének üteme kizárólag a hőmérséklettől függ. A lassabban vagy gyorsabban növekedő embrió lárvává fejlődve rögtön ki is kel. Ide tartoznak a vízre rakott peték (*Anopheles*, *Theobaldia*, *Taeniorhynchus*, *Culex*). A második csoportba tartozó petékből a lárva csak bizonyos külső ingerek hatására bújik ki. Ide tartoznak a nem vízre rakott *Aëdes*- és *Culicella*-peték.

Az első csoportba tartozók fejlődése rövid, nyári melegben 2—3 nap, hűvösebb időben 1 hét, vagy ennél is hosszabb idő. Az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajainak petéi + 4 C° hőmérséklet esetén 18—20 nap alatt kelnek ki. A kikelést a környezet nedvességtartalma is befolyásolja. Ha az *Anopheles bifurcatus* petéi nem vízre, hanem nyirkos (nem vizes!) földre kerülnek, kikelésük 20 C° hőmérsékleten 6 hétig is elhúzódhat.

A második csoportba tartozó petékben a lárva teljesen kifejlődik, de nem kel ki, hanem nyugalmi állapotba (diapauza) megy át. Így vészeli át a száraz időszakot és a tél hidegét. A lárva kikel akkor, ha a pete a fajra kedvező hőmérsékletű vízbe kerül, ha a vízben bizonyos anyagok oldódnak, ha mechanikai ingerek érik, de legfőképpen, ha a vízben oldott oxigén mennyisége csökken. Az oxigéntartalom csökkenését a természetben rendesen a baktériumok elszaporodása okozza, ami bőséges táplálékot jelent az újszülött lárva

számára. Kikelnek a peték akkor is, ha mesterséges úton csökkentjük az oxigén koncentrációját.

A pete perceken belül kikel, ha kikelésre érett lárva rejtőzik benne. A frissen lerakott és a pete lerakása után azonnal kiszáradt petében a lárva fejlődése nem indulhat meg. Ha később ilyen petét víz borít el, lezajlik az embrionális fejlődés, és a lárva áttöri a pete burkát.

Pete alakban telelnek az *Aëdes* nembe tartozó fajok az *Aë. rusticus* kivételével.

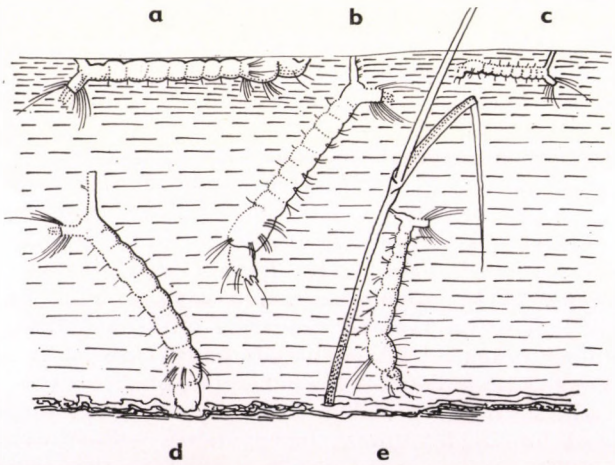
A LÁRVA

Valamennyi szúnyoglárva vízben fejlődik. Nem elsődleges vízi állatok. mint a halak, rákok, hanem másodlagosan alkalmazkodtak a vízi élethez, Erre mutat az is, hogy az oxigént nem a vízből, hanem a levegőből nyerik. Ezért állandóan a víz színén, vagy csak kis mélységben tartózkodnak (13. ábra), és onnan járnak fel sűrűn a felszínre, hogy légzőcsövüket a víz színéhez érintve lélegzetet vegyenek. Csak a *Taeniorhynchus richiardii* nem jön fel lélegzeni, hanem légzőcsövét a vízi növényekbe fúrva, azok légjárataiból veszi fel az oxigént.

A lárvák a víz színén tartózkodásuk miatt nagyon érzékenyek a víz hullámzására, sodrására. Ezért sosem találkozunk velük a tavak, folyók nyílt vízében, csak hullámzásmentes sekély állóvizekben, ahol a növényzet védelmet nyújt a víz mozgása ellen.

A lárvák életét a vízben a víz fizikai és kémiai tulajdonságai, valamint élővilága szabják meg.

A víz fizikai tulajdonságai közül a hőmérsékletnek van döntő szerepe a lárvák életében. Tudjuk, hogy a vizek hőmérsékletének napi ingadozása általában sokkal kisebb, mint a levegőé, de ez nem vonatkozik a szúnyogtenyészőhelyek sekély, ezért nappal erősen felmelegedő, éjjel lehűlő vízére. A szúnyoglárvák fejlődése a fajra jellemző kedvező hőmérséklet két határa között történik. Ha ennél alacsonyabb vagy magasabb a hőmérséklet,



13. ábra. Szúnyoglárvák elhelyezkedése a vízben (*a* = *Anopheles*, *b* = *Culex*, *c* = *Uranotaenia*, *d* = *Aëdes*, *e* = *Taeniorhynchus*) (Eredeti)

a fejlődés lelassul vagy megáll, a halandóság növekszik. Még alacsonyabb vagy még magasabb hőmérsékleten eljutunk a hideghalál és hőhalál határértékeihez, az alsó és felső pesszimum hőmérsékletéhez, amelynél minden lárva elpusztul. Ezek a határok fajonként mások és a fajra jellemzők.

A kedvező határok között a hőmérséklet emelkedésével a fejlődés általában meggyorsul, süllyedésével pedig lassul. Ez az összefüggés azonban nem fejezhető ki matematikai egyenlettel, mert a hőhatás nemcsak közvetlen,

14. ábra. A Duna árvizének sekély részeiben azonnal megjelennek az *Aëdes vexans*-lárvák tömegei (ZOLTAI felvétele)

hanem a magasabb hőmérséklet a víz egész élővilágának összetételét, ezzel a lárva életkörülményeit olyan nagymértékben megváltoztatja, hogy a közvetett hatás teljesen elfedheti a laboratóriumi kísérletben megállapított hőhatást.

A befagyást a szúnyoglárvák nem tűrik, még a lárva állapotban telelők sem, a fagy elől az iszap mélyébe ássák magukat. Néhány fok a fagypont felett már elegendő fejlődésük folytatásához. Az *Aëdes rusticus* télen át fejlődik, és márciusban a jég alól élénken mozgó *Aëdes cataphylla*, *Aë. excrucians*, *Aë. leucomelas*, *Aë. flavescens* lárvákat gyűjtöttünk. Az *Anopheles bifurcatus* lárváit nyáron csak hideg forrásvizekben találhatjuk, tavasszal, ősszel egyéb vizekben is. Ezzel szemben a melegkedvelő *Anopheles atroparvus* 25—30 C° között fejlődik legjobban.

Fajonként más a melegtűrés felső határa is. Hazai fajaink között az *Anopheles hyrcanus* lárvája 43 C°-on pusztul el, a többi fajunk már jóval alacsonyabb, 40 C° körüli hőmérsékleten. Rövid ideig tartó magas hőmérséklet, ha utána a víz hamarosan lehűl, még kedvező is lehet.

A másik fizikai tényező a f é n y. Mivel a szúnyoglárvák a víz felszínén élnek, a víz fényáteresztő képessége alig játszik szerepet, annál nagyobb fontosságú viszont a víz napos vagy árnyékos jellege. Teljesen más fajok lárváit találjuk egy fátlan rét vizeiben, mint az erdei pocsolyákban. Kérdés, vajon a fény közvetlenül a lárvákra hat-e, vagy a táplálékul szolgáló algák és baktériumok fejlődését befolyásolja, vagy pedig a peterakó nőstény választott ki napos vagy árnyas helyet.

15. ábra. Szikes puszta vizeiben főleg az *Anopheles atroparvus*, az *Aëdes dorsalis* és az *Aë. flavescens* tenyészik (MIHÁLYI felvétele)

Kísérletekben a fény közvetlen szerepe általában nem volt kimutatható. Árnyékkedvelő fajok fényben is jól tenyésztek, a napos vizekben fejlődők a laboratóriumban az edény árnyékos részébe húzódva érezték jól magukat. Erősen befolyásolta azonban a fény a táplálékul szolgáló algák fejlődését. Mivel a napfény nemcsak megvilágítja, hanem fel is melegíti a vizet, nehéz szétválasztani a fény és a hő hatását.

A v í z m o z g á s a is befolyásolja a szúnyoglárvák fejlődését. A roszszul úszó szúnyoglárvák általában csak állóvizekben élhetnek. Igaz, hogy az *Anopheles bifurcatus* és *A. maculipennis* lárváit patakok és csatornák partján is találhatjuk, de mindig csak a parti növényzet között, ahol vízmozgás alig van, és a felszínhez tapadó lárvák a növényzethez támaszkodva védve vannak a víz sodrától.

A t e n y é s z v í z k é m i a i t u l a j d o n s á g a i is lényegesen befolyásolhatják a lárvák életlehetőségeit. A víz oxigéntartalmának ingadozása a lárvákra csak csekély hatással van, erősebb csökkenése azonban már megnöveli az *Anopheles*-lárvák halandóságát, forralt és lehűtött vízben pedig

az *Anopheles* lárvák $^1/_4$—$^3/_4$ óra alatt elpusztulnak. Az *Aëdes*ek sokkal jobban tűrik az oxigénben szegény vizet. Kis mennyiségű oxigént a lárvák a bőrükön át is felvesznek. Oxigénben gazdag vízben ritkábban járnak fel lélegzeni. Alacsony hőmérsékleten az anyagcsere olyan lassú lesz, hogy pl. az *Anopheles bifurcatus*-lárva télen a jég alatt hónapokig elél bőrlégzéssel.

A víz kémhatására a szúnyoglárvák, úgy látszik, érzéketlenek. Gyakorlatban minden, a természetben előforduló pH-értéken tenyészhetnek lárvák.

16. ábra. A Tisza morotváit és más állóvizeket félig elborító vízi növényzet közt tömegesen fejlődnek az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajainak lárvái (Lovas felvétele)

Annál érzékenyebbek a lárvák a vízben bomló szerves anyagokból keletkező nitrátra, nitritre és az ammóniára. Vannak fajok, amelyek kevés, mások sok nitrátot kedvelnek. Az *Anopheles*-fajok csak nitrátokban szegény vizekben fejlődnek, talán azért is, mert a sok szerves anyagot tartalmazó vizek felszínén baktériumhártya keletkezik, ami megakadályozza a lárváknak a víz színéhez tapadását. Ezzel szemben a *Theobaldia annulata* és a *Culex pipiens* lárvái kifejezetten előnyben részesítik a sok rothadó szerves anyagot tartalmazó vizeket.

A tenyészővizek szúnyogfaunáját a víz sótartalma döntően befolyásolja. Megnyilvánul ez Alföldünk szikesein éppúgy, mint a tengerpart brakk-vizeiben. Sótűrés szempontjából a szúnyogfajokat 3 csoportra oszthatjuk: 1) csak édesvízben élő, 2) édes- és sósvízben egyaránt megtalálható, 3) csak sósvízben található fajokra. Laboratóriumi kísérletekben minden faj megél édesvízben, a különbség tehát a sótűrésben és a sósabb vizekben az erősebb vetélytársak hiányában van. Csak édesvizekben találtuk az *Aëdes sticticus* lárváit. Nem érzékeny a víz sótartalmára a *Culex pipiens*, esővízben éppúgy kifejlődik,

mint az 1% feletti sótartalmú tengerparti vizekben, vagy szikeseink vizében. Sótűrő faj az *Aëdes caspius*, KIRKPATRICK (1925) Egyiptomban 0,10—7,02% konyhasót tartalmazó vizekben találta. Hazánkban az *Aëdes dorsalis* még sótűrőbb az *Aë. caspius*nál, és erősen szikes vizekben az egyetlen szúnyogfaj. Kunszentmiklóson 6397 mg/l NaCl és 1104 mg/l $NaHCO_3$ tartalmú vízben gyűjtöttük. Mellette még az *Anopheles atroparvus*, az *Aëdes flavescens* és az *Aë. leucomelas* található szikeseinken.

I. TÁBLÁZAT

Néhány jellegzetes hazai szúnyogtenyészőhely fizikai és kémiai adatai és a benne talált szúnyoglárvák

Sorszám	Az elemzés adatai (3—12: mg/l)	Ócsa		Duna-kiöntés, Háros-sziget	Mátra hegység Nagysástó	Kunszentmiklós, szikes pocsolya
		láprét	láperdő			
1.	Hőmérséklet, C°	9—10	9—10	13—16	17	22
2.	pH	7,3	7,05	6,50	7,0	9,3
3.	oldott O_2	1,11	15,40	5,7	1,5	0,7
4.	O_2-fogyasztás ...	21,0	10,60	7,80	23,2	40,0
5.	Klorid	6,0	37,0	30,0	7,0	3860,0
6.	Nitrát	ny	ny	0	0	8,0
7.	Nitrit.....	0	0	0	0	sok
8.	Ammónia	0,80	0,48	1,20	1,10	1,00
9.	Alkalinitás	6,40	9,0	6,10	1,80	13,20
10.	Összes kem. nkf.	22,40	51,40	21,40	4,20	2,80
11.	Összes szilárd ..	478,0	1062	327	ny	9445
12.	Vas	0	ny	ny	192	—
13.	Jód, gamma/l ..	3,75	—	18,4	22,9	—
	Szúnyogfajok ...	*Aëdes annulipes, excrucians*	*Theobaldia morsitans Anopheles bifurcatus Aëdes cantans, cinereus, vexans*	*Aëdes vexans, sticticus, caspius, hungaricus*	*Culex territans*	*Aëdes dorsalis*

A lárvák sóháztartásának a szerve a farkfüggelék. Az édesvízben fejlődő fajoké hosszú, a sósvízben fejlődőké rövid. Így a tengerparti vizekben élő *Aëdes mariaeé* egészen gömbszerű. Az édes- és sósvízben egyaránt élő fajok (*Aëdes caspius*, *Culex pipiens*) farkfüggelékeinek hosszúsága a víz sótartalmától függően nagy ingadozást mutat. A csak édesvízben fejlődő *Aëdes sticticus* farkfüggeléke hosszú.

A szúnyoglárvák t á p l á l é k u kat a vízből szerzik meg. Vita tárgya, hogy oldott szerves anyagokat fel tudnak-e venni. Szükségük van azonban vízben oldott sókra, elsősorban kalciumsókra.

A szúnyoglárvák, amint azt már a szájszervek ismertetésénél említettük, vízszűréssel szerzik táplálékukat. Válogatás nélkül mindent megesznek, ami szűrőjükön fennakad, legyen az apró élőlény vagy emészthetetlen homok.

Fő táplálékukat baktériumok, egysejtű állatok és növények (algák, kovamoszatok), valamint szerves törmelék (detritus) teszik.

A táplálkozás módja szerint a lárvákat feloszthatjuk: 1) felszínről evőkre, 2) planktont szűrőkre és 3) a mélyben legelészőkre (lásd: 13. ábra).

A felszínről táplálkoznak az *Anopheles*-fajok lárvái. Hátukkal a víz színéhez tapadva fekszenek, fejüket 180°-kal elfordítják, hogy szájnyílásuk a víz színe felé nézzen, gyorsan mozgó szájszőreikkel a vizet szájnyílásuk felé

17. ábra. A tavaszi hóolvadás után visszamaradó erdei pocsolyákban az *Aëdes cantans* és az *Aë. sticticus* lárvái tömegesen tenyésznek (MIHÁLYI felvétele)

hajtják. Ezt kétféle módon végzik: vagy két örvényt idéznek elő, és a táplálék előlről hátrafelé sodródik a száj felé; így esznek, ha a táplálék a vízben lebeg, vagy pedig minden oldalról a száj felé hajtják a táplálékot, és lefelé áramlik tovább a víz; így „húzzák" be szájukba a felszínen levő baktériumhártyát. A megszűrt és lenyelt táplálék mérete a lárva nagyságától függ. Az 1. fokozatú *Anopheles messeae* lárva pl. 22—24 mikron, a 4. fokozatú lárva 68—165 mikron nagyságú ($^1/_3$ fejszélességű) táplálékot tud elnyelni.

A *Culex*- és *Theobaldia*-fajok lárvái hosszú légzőcsövükön lecsüngnek a víz színéről, így a víz mélyebb szintjéből szűrik ki táplálékukat. Az állandóan a víz színén tartózkodó lárvák légzőcsöve hosszú és vékony, csápjuk pedig rendszerint hosszú, úgyhogy már alakjukból következtethetünk táplálkozásmódjukra.

A harmadik csoportba a feneken legelésző lárvák, elsősorban az *Aëdes*-fajok tartoznak. Legtöbbet a feneken tartózkodnak, csak időnkint jönnek fel lélegzetet venni. Légzőcsövük rövid, vaskos, tracheájuk vastag, hogy a gázcsere gyorsan megtörténhessék, és csápjuk rövid. Szájszerveikkel a vízben korhadó levelekről és szárakról a baktérium- és kovamoszat-hártyát reszelik

le és söprik a szájukba. Ha a víz felszínén baktériumhártya keletkezik, légzőcsövüket a víz színébe „akasztva" testüket patkó alakban begörbítik, szájszőreikkel a víz színéről seprik be a baktériumokat, közben körben forognak. A szájszőrök hamar eltömődnek, ilyenkor a lárva patkó alakban begörbül, és potrohvégén levő fésűje és keféje segítségével mindkét oldalon megtisztogatja azokat.

18. ábra. Sarjfák korhadó tönkjeiben meggyűlő vízben mindig megtalálhatjuk az *Aëdes geniculatus* lárváit, néha a ritkább faodulakó fajokét is (MIHÁLYI felvétele)

Idegen világrészeken ragadozó szúnyoglárvák is élnek, minthogy azonban hazánkban ilyenek nincsenek, nem foglalkozunk velük.

A télen át fejlődő lárvákról már írtunk, vannak azonban nyugalmi állapotban (diapauza) á t t e l e l ő lárvák is. Ilyenek az *Anopheles bifurcatus* és *A. plumbeus*. Ha ezek lárváit télen meleg helyiségbe hozzuk és elegendő fényről gondoskodunk, rögtön táplálkozni kezdenek és folytatják fejlődésüket. Kétségtelen, hogy főleg az alacsony hőmérséklet kényszeríti élettevékenységük szüneteltetésére, nem pedig belső gátlás.

A szúnyoglárvák m o z g á sának kétféle módját ismerjük. Vagy potrohuk erőteljes jobbra-balra csapkodásával úsznak, vagy pedig testük mozdulatlan marad, és a szájszőreik keltette örvény hajtja őket lassan előre. Az *Aëdes*-lárvák a víz fenekén korhadó leveleken legelve lassan haladnak előre, anélkül, hogy úsznának. A szúnyoglárvák könnyebbek a víznél, ezért ha elengedik magukat, felszállnak, lefelé azonban úszniok kell.

Néha a szúnyoglárvák kénytelenek a szárazföldön is mászni. NIKOLSKY (1924) megfigyelte, hogy az *Anopheles maculipennis* lárvái, ha tenyészővizük elapad, újat keresnek maguknak. De csak nyirkos, nem vízszívó felületen tudnak áthaladni. Patkónyomok vizében fejlődött lárvák így 75 cm-es utat is megtettek.

Az *Anopheles*-lárvák a víz színén tartózkodnak, toruk tapadószervén, potrohuk pálmalevélszőrein és légzőnyílás-lemezükön függve. Az utóbbi hátulsó pereme felhajlik, és a folyadékhártyát is felhajlítja. Ezért a folyadékhártya feszültsége a lárvát a vízben levő növényekhez rántja és külön erőfeszítés, vagy kapaszkodószervek nélkül is megvédi attól, hogy gyengébb vízáram vagy szellő elsodorja.

19. ábra. Vizes rét. Kora tavasszal az *Aëdes annulipes*, az *Aë. excrucians*, az *Aë. cinereus*, később pedig az *Aë. caspius* és *Aë. vexans* tenyészőhelye (MIHÁLYI felvétele)

A szúnyoglárvák nagyon „ijedősek". Többségük azonnal a mélybe menekül, ha a vízre árnyék vetődik. Ugyancsak menekülésre kényszeríti őket a talaj és víz megrezdülése lépteink alatt.

A lárvák életlehetőségeit nagymértékben befolyásolják a vízi növények. A vízből kiálló, fűszerű, függőleges, nem sűrű, tehát fényt jól áteresztő növényzet előnyös a szúnyoglárvák szempontjából. A víz felszínét teljesen ellepő növényzet (*Lemna*, *Trapa*) azonban elzárja a lárvák elől a lélegzéshez nélkülözhetetlen felszínt. A rovarfogó berendezéssel ellátott *Utricularia* az újszülött lárvákat is elfogja, ezért ahol sok van ebből a növényből, alig találunk szúnyoglárvát. A *Chara*k ártalmas vagy ártalmatlan voltáról már sokat írtak. Valószínűleg a különböző *Chara*-fajok nem egyformán ártalmasak. Mi *Chara*val tömött vízben bőséges szúnyogtenyészetet találtunk.

A szúnyoglárváknak sok az ellenségük. Élősködőktől nem sokat szenvednek, a bennük talált alsórendű szervezetekről sem tudjuk biztosan, hogy ártalmasak-e. Néha a lárvákat teljesen elborítják a testükre tapadó epizoonok (*Opercularia*, *Epistylis*) és epiphyták, de ezek is inkább csak a mozgásukat gátolják, és mindenesetre a víz megromlásának jelei, ami viszont a lárvák pusztulását okozhatja.

Sokkal veszedelmesebb ellenségei a szúnyoglárváknak a vízi ragadozók. Elsősorban a halakat szokták emlegetni, mint a lárvák fő ellenségeit. Több hazai halfajunk szeret a víz színéről táplálkozni, amit már felfelé néző szájuk is elárul (*Alburnus*, *Leucaspius*, *Scardinius*). Kedvenc csemegéjük a szúnyoglárva, mégis csak ritkán jutnak hozzá. A szúnyogtenyésző vizek többsége csak időszakos, ha kivételesen összefüggésben is vannak a halas vizekkel,

20. ábra. A faluszéli legelők vályoggödreiben főleg az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajainak és a *Culex pipiens*nek a lárvái fejlődnek (MIHÁLYI felvétele)

mint például a folyók kiöntéseiben, akkor is a sekély, növényzettel ellepett víz megakadályozza a halak mozgását. Az apró, elevenszülő, gyorsan szaporodó amerikai fogaspontyot (*Gambusia*) sok országba betelepítették a malériaszúnyogok lárvái ellen, hazánk telét azonban nem bírja, csak a Hévízitóban honosodott meg. Nem számottevő a gőték, békák által elfogyasztott szúnyoglárvák száma sem.

Veszedelmesebb ragadozók a vízi rovarok és lárváik. Olyan vizekben, amelyekben sok a kérészlárva, alig vagy egyáltalán nem lehet szúnyoglárvákat találni. Vadásznak rájuk a szitakötő-lárvák, a különböző vízi poloskák, a vízi bogarak és lárváik, sőt a közel rokon *Chaoborus* szúnyogok üvegszerűen átlátszó lárvái is.

A szúnyoglárvák legnagyobb ellensége a kedvezőtlen időjárás. A szél, a hullámzás elpusztítja a nagyobb vizek lárváit, a nagy záporok kimoshatják őket tenyészhelyükről. Minden lárvát elpusztít a tenyészőhely idő előtti kiszáradása. Egyes fajok lárvái a nedves falevelek alatt vagy sáros talajon is befejezhetik átalakulásukat (*Aëdes vexans*, *Aë. caspius*).

A tenyészővizek rendszerezésében sokféle szempont szerint járhatunk el. Ezért a rendszer a helyi szúnyogfauna összetételének meg-

II. TÁBLÁZAT

Szúnyoglárváink elterjedése a tengerszint feletti magasság szerint

A szúnyogfaj neve	Síkság, 200 m alatt	Domb- és hegyvidék, 200—600 m	Magasabb hegyvidék, 600 m felett
Anopheles algeriensis	0	—	—
Anopheles bifurcatus	+	++	—
Anopheles hyrcanus	+	—	—
Anopheles maculipennis	++	++	—
Anopheles messeae	+++	++	—
Anopheles atroparvus	+	—	—
Anopheles plumbeus	+	+	—
Uranotaenia unguiculata	+	—	—
Theobaldia longiareolata	+	—	—
Theobaldia glaphyroptera	—	—	+
Theobaldia alaskaënsis	+	+	—
Theobaldia annulata	++	+	—
Theobaldia subochrea	+	—	—
Theobaldia morsitans	+	+	—
Orthopodomyia pulchripalpis	+	+	+
Taeniorhynchus richiardii	0	—	—
Aëdes annulipes	++	+	—
Aëdes cantans	++	++	+
Aëdes caspius	+++	+	—
Aëdes dorsalis	++	—	—
Aëdes cataphylla	+	+	—
Aëdes communis	+	—	+
Aëdes detritus	0	—	—
Aëdes excrucians	++	+	—
Aëdes flavescens	++	+	—
Aëdes hungaricus	+	—	—
Aëdes leucomelas	+	+	—
Aëdes nigrinus	—	—	+
Aëdes pulchritarsis	—	0	—
Aëdes puncor	—	+	++
Aëdes refiki	+	+	+
Aëdes rusticus	+	—	—
Aëdes sticticus	+	+	—
Aëdes geniculatus	++	+	—
Aëdes cinereus	++	+	—
Aëdes rossicus	++	—	—
Aëdes vexans	+++	+++	—
Culex modestus	+++	—	—
Culex hortensis	+	—	—
Culex martinii	+	+	—
Culex territans	+	+++	—
Culex pipiens	+++	+	—
Culex pipiens molestus	++	—	—
Culex theileri	+	—	—
Culex torrentium	—	—	+

Jelmagyarázat: 0 = csak imágót gyűjtöttünk, +, ++, +++ = kis, közepes és nagy számban gyűjtött fajok.

felelően országonként és szerzőnként változik. Hazai viszonyaink figyelembevételével mi a következő szempontokat vettük alapul: 1. a tengerszint feletti magasság, 2. napos vagy árnyékolt vizek, 3. időszakos vagy tartós vizek, 4. természetes vagy mesterséges vizek.

III. TÁBLÁZAT

Folyók kiöntései (időszakos vizek)

Évszak	Napos vizek	Árnyékos vizek
Tavasztól őszig	*Aëdes caspius* *Aëdes rossicus* *Aëdes vexans*	*Aëdes sticticus* *Aëdes vexans* *Aëdes hungaricus*

A szúnyoglárvákat gyűjtve többnyire 2—3 faj lárváit találjuk ugyanazon a tenyészőhelyen. Az együtt előforduló fajoknak egymáshoz nyilvánvalóan semmi közvetlen kapcsolatuk nincs, csak azért találhatók együtt, mert azonos jellegű vizekben és azonos időben fejlődnek. A rendszeresen együtt található lárvafajokat l á r v a - e g y ü t t e s e knek nevezhetjük. A tenyészőhelyeket osztályozó táblázatainkban szereplő fajcsoportok a különböző tenyészővizek lárva-együttesei. Amint nincs éles határ az időszakos és tartós vizek között, úgy a különböző lárva-együttesek is átmenetekkel kapcsolódnak egymáshoz. Új elöntéskor először az időszakos vizek *Aëdes*-együttesei jelennek meg, hogy néhány nappal később fokozatosan átadják helyüket az *Anopheles*- és *Culex*-fajokból álló együttesnek. Egyetlen élesen elváló biotóp a faodvakban meggyűlő víz, és a *csak* ott található három lárvafajból álló lárva-együttes — nem számítva a hazánkban eddig egyetlen példányban talált *Orthopodomyia pulchripalpis*-lárvát.

IV. TÁBLÁZAT

A fátlan puszta tenyészőhelyei

Évszak	Időszakos vizek (rétek, legelők pocsolyái)	Tartós vizek (mocsarak, nádas tavak)
Kora tavaszi fajok.....	*Aëdes excrucians* *Aëdes flavescens*	*Taeniorhynchus richiardii*
Késő tavaszi fajok	*Aëdes caspius* *Aëdes dorsalis*	*Anopheles messeae* *Taeniorhynchus richiardii*
Nyári és őszi fajok	*Aëdes caspius* *Aëdes dorsalis*	*Anopheles messeae* *Anopheles atroparvus* *Taeniorhynchus richiardii* *Uranotaenia unguiculata* *Culex modestus* *Culex pipiens*

Ha minden egyes lárvagyűjtés alkalmával feljegyezzük az együtt talált fajokat és találkozásukat táblázatba foglaljuk, a számokból kiolvashatjuk, hogy az egyes szúnyogfajok lárvái milyen más fajokkal milyen gyakran találhatók együtt, mennyire hasonlóak vagy ellentétesek az ökológiai igényeik — vagy talán inkább a peterakó nőstény szúnyogé — a tenyészővizek kiválasztásában. Hazai megfigyeléseink adatait a VIII. táblázatban foglaltuk össze.

V. TÁBLÁZAT

Sík- és dombvidékek 600 m magasságig
(ligetek és erdők)

Évszak	Időszakos vizek			Tartós vizek (mocsarak, nádasok)
	rétek pocsolyái	erdők pocsolyái	faodvak	
Kora tavaszi fajok	*Aëdes cataphylla* *Aëdes excrucians* *Aëdes flavescens* *Aëdes leucomelas*	*Theobaldia alaskaënsis* *Theobaldia morsitans* *Aëdes cataphylla* *Aëdes rusticus*	*Anopheles plumbeus* *Anopheles geniculatus*	*Anopheles bifurcatus*
Késő tavaszi fajok	*Aëdes annulipes* *Aëdes caspius* *Aëdes dorsalis* *Aëdes cinereus* *Aëdes vexans*	*Aëdes annulipes* *Aëdes cantans* *Aëdes sticticus* *Aëdes vexans*	*Anopheles plumbeus* *Aëdes geniculatus* *Aëdes pulchritarsis*	*Anopheles bifurcatus* *Culex pipiens*
Nyári és őszi fajok	*Aëdes caspius* *Aëdes dorsalis* *Aëdes vexans*	*Theobaldia alaskaënsis* *Aëdes sticticus* *Aëdes vexans*	*Anopheles plumbeus* *Aëdes geniculatus* *Aëdes pulchritarsis*	*Anopheles bifurcatus* *Anopheles maculipennis* fajcsoport *Culex modestus* *Culex territans* *Culex pipiens*

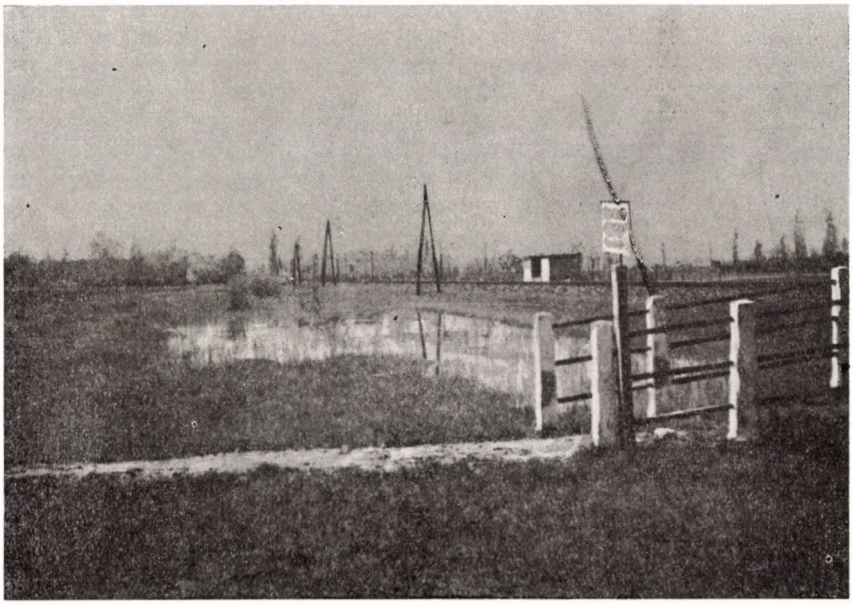
Hegyvidék 600 m felett

Évszak	Időszakos vizek		Tartós vizek (mocsarak, nádasok)
	erdők pocsolyái	faodvak	
Kora tavaszi fajok	*Aëdes cantans* *Aëdes refiki*	*Anopheles plumbeus*	
Késő tavaszi fajok	*Aëdes cantans* *Aëdes nigrinus* *Aëdes punctor* *Aëdes sticticus*	*Aëdes geniculatus* *Anopheles plumbeus*	*Anopheles maculipennis* fajcsoport *Culex territans*
Nyári fajok	*Theobaldia glaphyroptera* *Aëdes nigrinus* *Aëdes punctor* *Aëdes sticticus* *Culex torrentium*	*Anopheles plumbeus* *Aëdes geniculatus*	*Anopheles maculipennis* fajcsoport *Culex territans*

21. ábra. A rizsföldek és halastavak szegélyén az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajainak és a *Culex modestus*nak a lárváit mindig megtalálhatjuk (ZOLTAI felvétele)

Mesterséges víztartók

Évszak	Rizsföldek	Halastavak és árkaik	Ház körüli mesterséges vizek (ciszternák, elhagyott kutak, esővizes hordók, vizesgödrök)
Kora tavaszi fajok		*Aëdes excrucians* *Aëdes flavescens*	
Késő tavaszi fajok	*Anopheles hyrcanus* *Anopheles messeae* *Anopheles atroparvus* *Aëdes caspius* *Aëdes dorsalis* *Culex modestus* *Culex territans*	*Anopheles maculipennis* fajcsoport *Aëdes caspius* *Aëdes cinereus* *Culex modestus* *Culex territans*	*Anopheles maculipennis* fajcsoport *Theobaldia annulata* *Culex pipiens pipiens* *Culex pipiens molestus*
Nyári és őszi fajok	*Anopheles messeae* *Anopheles atroparvus* *Culex modestus* *Culex territans* *Culex theileri* *Culex pipiens*	*Anopheles maculipennis* fajcsoport *Culex martinii* *Culex modestus* *Culex pipiens* *Culex territans*	*Culex pipiens pipiens* *Culex pipiens molestus* *Theobaldia annulata* *Theobaldia longiareolata*



22. ábra. Veszedelmes *Anopheles*-tenyészőhelyekké válhatnak a vasúti és országúti töltéseket kísérő anyagárkok (MIHÁLYI felvétele)

Lárva-együttesek

Szúnyogfajok neve	*Culex theileri*	*Culex territans*	*Culex pipiens*	*Culex p. molestus*	*Culex modestus*	*Culex mimeticus?*	*Culex martinii*	*Culex hortensis*	*Aëdes vexans*	*Aëdes sticticus*	*Aëdes rusticus*	*Aëdes rossicus*	*Aëdes refiki*	*Aëdes punctor*	*Aëdes nigrinus*
Anopheles bifurcatus	—	4	8	—	3	—	—	2	2	—	1	—	—	—	—
Anopheles hyrcanus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anopheles maculipennis fajcsoport	1	30	148	2	114	1	3	7	38	3	2	2	—	—	—
Anopheles plumbeus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Uranotaenia unguiculata	—	—	3	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Theobaldia alaskaënsis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Theobaldia annulata	—	4	34	—	7	—	5	5	5	1	—	—	—	—	—
Theobaldia glaphyroptera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Theobadia longiareolata	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Theobaldia morsitans	—	—	—	—	1	—	—	—	4	2	5	—	—	—	—
Theobaldia subochrea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Orthopodomyia pulchripalpis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aëdes annulipes	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	4	—	—	1	—
Aëdes cantans	—	—	—	—	—	—	—	—	10	11	6	—	—	6	—
Aëdes caspius	—	—	42	—	11	—	—	—	115	11	—	2	—	—	—
Aëdes cataphylla	—	—	1	—	—	—	—	—	1	4	5	—	—	2	—
Aëdes cinereus	—	1	6	—	3	—	1	—	41	17	—	—	—	2	—
Aëdes communis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aëdes dorsalis	—	—	—	5	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Aëdes excrucians	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1	8	1	1	2	—
Aëdes flavescens	—	—	4	—	—	—	—	—	8	3	9	—	1	—	—
Aëdes geniculatus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aëdes hungaricus	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—
Aëdes leucomelas	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	14	—	—	1	—
Aëdes nigrinus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Aëdes punctor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	**6**	
Aëdes refiki	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	**1**		
Aëdes rossicus	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	**5**			
Aëdes rusticus	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5	**14**				
Aëdes sticticus	—	—	3	—	—	—	—	—	24	**20**					
Aëdes vexans	—	1	42	—	7	—	—	1	**120**						
Culex hortensis	—	—	5	—	2	—	—	—							
Culex martinii	—	—	1	—	2	—	—								
Culex mimeticus?	—	—	—	—	—	—									
Culex modestus	—	6	79	—	**21**										
Culex pipiens molestus	—	—	2	**4**											
Culex pipiens	3	12	**74**												
Culex territans	—	**7**													
Culex theileri	—														

Megjegyzés : a számok azt mutatják, hány alkalommal, milyen fajok voltak együtt találhatók. A kövér számok jelentik azokat a gyűjtéseket, amikor csak fajtársaival együtt találtuk az egyes fajokat. Minden fajt a vízszintes és függőleges oszlopban is ki kell keresni, a kettő együttesen adja az összes talált kísérő fajokat.

LÁZAT

táblázata

Aëdes leucomelas	*Aëdes hunagricus*	*Aëdes geniculatus*	*Aëdes flavescens*	*Aëdes excrucians*	*Aëdes dorsalis*	*Aëdes communis*	*Aëdes cinereus*	*Aëdes cataphylla*	*Aëdes caspius*	*Aëdes cantans*	*Aëdes annulipes*	*Orthopodomyia pulchripalpis*	*Theobaldia subochrea*	*Theobaldia morsitans*	*Theobaldia longiareolata*	*Theobaldia glaphyroptera*	*Theobaldia annulata*	*Theobaldia alaskaënsis*	*Uranotaenia unguiculata*	*Anopheles plumbeus*	*Anopheles maculipennis* fajcsoport	*Anopheles hyrcanus*	*Anopheles bifurcatus*
—	—	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	—	4	—	—	6	—	—	—	9	—	**21**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	
3	—	—	7	3	6	—	7	1	30	3	—	—	—	—	—	—	25	—	1	—	**281**		
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**5**				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—					
—	—	—	3	1	1	—	1	—	3	5	1	—	1	2	—	—	**9**						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**1**							
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
1	—	—	2	3	—	—	2	3	—	2	1	—	—	**5**									
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	**1**											
—	—	—	8	—	—	—	2	1	—	4	—												
4	—	—	—	4	—	2	5	7	—	**8**													
9	—	—	8	5	12	—	9	1	**30**														
9	—	—	9	8	1	—	—	**2**															
—	—	—	6	3	1	—	**36**																
—	—	—	—	—	—	**1**																	
—	—	—	1	—	—																		
17	—	—	36	**20**																			
23	—	—	**37**																				
—	—	**5**																					
—	—																						
10																							

Példának vegyük az *Anopheles maculipennis* fajcsoport kísérő fajait, az 1938—1960. években végzett gyűjtések alapján. 281 esetben csak fajtársaival találtuk együtt, a többi esetben a következő fajok kíséretében:

148 *Culex pipiens*
114 *Culex modestus*
38 *Aëdes vexans*
30 *Aëdes caspius*
30 *Culex territans*
25 *Theobaldia annulata*
9 *Anopheles bifurcatus*
7 *Culex hortensis*
7 *Aëdes flavescens*
7 *Aëdes cinereus*
6 *Aëdes dorsalis*
3 *Aëdes cantans*
3 *Aëdes excrucians*
3 *Aëdes leucomelas*
3 *Aëdes sticticus*
3 *Culex martinii*
2 *Aëdes rossicus*
2 *Aëdes rusticus*
2 *Culex pipiens molestus*
1 *Anopheles hyrcanus*
1 *Aëdes cataphylla*
1 *Uranotaenia unguiculata*
1 *Culex mimeticus?*
1 *Culex theileri*

Hazai szúnyogfajaink fejlődési alakjainak eloszlása az év

A szúnyogfajok neve	Március			Április			Május			Június		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. *Anopheles algeriensis*												
2. *Anopheles bifurcatus*	—	—	—	—	—	—	—	. —	. —	. —	. —	. —
					o			o +	o +	o +	o +	o +
3. *Anopheles hyrcanus*									—			
							+					
4. *Anopheles maculipennis*			—		. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —
fajcsoport	+	+	+	+	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +
5. *Anopheles plumbeus*			—					—				
								+			+	
6. *Uranotaenia unguiculata*	+											—
7. *Theobaldia longiareolata* ...												
8. *Theobaldia alaskaënsis*							—	—			—	—
9. *Theobaldia annulata*			—	—	—	—	—	. —	. —	. —	. —	. —
	+	+			o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +
10. *Theobaldia glaphyroptera* ...												—
11. *Theobaldia subochrea*			—									
12. *Theobaldia morsitans*			—	—	—							
					o +	+	+					
13. *Orthopodomyia pulchripalpis*								—				
14. *Taeniorhychus richiardii*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
										o	+	+
15. *Aëdes annulipes*			—	—	—	—	—	—	.	.	.	.
						o +	o +	o +	+	+	+	+
16. *Aëdes cantans*		—	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.
					o +	o +	o +	o +	+	+	+	+
17. *Aëdes caspius*	.	.	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —
						+			o +	o +	o +	o +
18. *Aëdes cataphylla*			—	—	—	—	—	—	—	.	.	.
				o +	o +	o +	o +	o +	o +	+	+	+
19. *Aëdes communis*			—								.	.
											+	
20. *Aëdes detritus*												
21. *Aëdes dorsalis*	.	.	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —	. —
				o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +
22. *Aëdes excrucians*			—	—	—	—	—	—		.	.	.
						+	+	+	+	+	+	+
23. *Aëdes flavescens*	.	.	. —	. —	. —	.	.	.	.	.	. —	.
			o	o +	o +	+	+	+	+	+	o +	+
24. *Aëdes hungaricus*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
											+	+
25. *Aëdes leucomelas*			—	—	—	. —	. —	. —			.	.
				o +	o +	o +	o +	o +	+			+
26. *Aëdes nigrinus*											—	
27. *Aëdes pulchritarsis*												
28. *Aëdes punctor*			—					—			—	.
								+			+	

LÁZAT

naptár

folyamán a gyakoribb fajok adatainak kiegészítésével

	Július			Augusztus			Szeptember			Október			November			December — Február-áttelelés
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1.							+	+				+				?
2.	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	— +	— +	— +	— +	— +	—	—	—	—	—
3.	—	+		+		+										+ ?
4.	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	— +	— +	+	+	+	+	+
5.		+				+	— +	+	+							·—
6.								—	—			+	+	+	+	+
7.				— +						+						— ?
8.																+ ?
9.	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	+	— +	+	— +
10.																— ?
11.																+
12.							—					—				—
13.																?
14.	+	— +	— +	— +	— +	— +	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	· +	· +	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
16.	· +	· +	· +	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
17.	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·— o+	·—	·	·—	·— +	·—	·	·	·	·	·
18.	· +	· +	·	· +	·	·— o+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
19.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
20.		+														·
21.	·— o+	·— +	·— +	·— +	·	·—	·	· +	·	·	·—	·	·	·	·	·
22.	· +	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
23.	· +	· +	· +	· +	· +	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
24.	· +	·	·	·— +	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
25.		· +	· +	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
26.																·
27.	+	+		+												·
28.	· +	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

A szúnyogfajok neve	Március			Április			Május			Június		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
29. *Aëdes refiki*			—					—		·	·	·
								+	+	+		
30. *Aëdes rusticus*	—	—	—	—	—	—			—	·	·	·
					o +	o +	+	+	+	+	+	+
31. *Aëdes sticticus*	·	·	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —
					o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +
32. *Aëdes geniculatus*	· —	·	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —
							o +	o +	o +	o +	o +	o +
33. *Aëdes cinereus*	·	·	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —
					o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +
34. *Aëdes rossicus*	·	·	·	·	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —
					o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +
35. *Aëdes vexans*	·	·	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —
						o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +
36. *Culex modestus*								—	—	—	—	· —
											o +	o +
37. *Culex hortensis*							—	—			—	—
	+	+	+						+	+		
38. *Culex martinii*											—	—
39. *Culex territans*							—	—	—	—	—	—
									+			
40. *Culex pipiens*			—	—		—	—	—	—	—	· —	· —
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o +	o +
41. *Culex pipiens molestus*	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —	· —
	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +	o +
42. *Culex theileri*									—		—	
43. *Culex torrentium*												—

Jelmagyarázat : 1 = 1—10., 2 = 11—20., 3 = 21—31. napja a hónapnak

Az 55. old.-on közölt összeállításból láthatjuk, hogy az *A. maculipennis* fajcsoport leggyakrabban a szintén napos vizekben fejlődő *Culex pipiens* és *C. modestus* fajokkal található együtt. Ritkábban fejlődik a napos, de időszakos vízben élő *Aëdes caspius* és *Aë. vexans* társaságában, és csak kivételesen az árnyékos vizet kedvelő *Aëdes cantans* és *Aë.sticticus*-szal együtt.

A BÁB

A teljesen kifejlődött szúnyoglárva bőrén áttűnnek a szárny és a lábak zacskószerű kezdeményei, szaknyelven imaginális korongjai. A lárvabőrből kibúvó bábon a szárny, a lábak és a csáp kezdeményei szorosan a testhez tapadnak. Ilyen módon úgynevezett fedett vagy múmiabáb keletkezik.

A legtöbb rovarral ellentétben a szúnyogbáb nem rejtőzik el, hanem — amint már mondtuk — teljesen szabadon, a víz szinén tartózkodik. Ezért sok veszély fenyegeti. Egyetlen védelme erősen fejlett menekülési ösztöne. Ha a legcsekélyebb árnyék vetődik a vízre, vagy csak gyengén megrezdül a víz színe, a mélybe menekül, ott valami levél vagy egyéb törmelék alatt elrejtő-

LÁZAT

tatás)

	Július			Augusztus			Szeptember			Október			November			December—Február, áttelelés	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
29.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
30.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—	
31.	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
32.	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. +	.	.	.	.	.	.	.	
33.	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
34.	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. +	. +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
35.	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — +	. — o +	. — o +	. — o +	. +	. — +	. — +	. — +	.	.	.	.	
36.	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	— +	— 	— +	— 	— 					?
37.		— 	— 							— 	— 	— 	+	+	+	+	
38.						—		— 	— 								?
39.	— 	— 	— 	 +	— 	— o	— 	— 	— 	— +	— 					+	?
40.	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	— +	— +	— o+	— o+	 +	— o+	 +	 +	
41.	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	. — o +	
42.	— 	— 				— 	— 	— 	— 		— 	— 					?
43.																	?

. = pete, — = lárva, o = báb, + = imágó

zik, és csak amikor már minden elcsendesült, jön elő rejtekéből. Mivel sokkal könnyebb a víznél, úszás nélkül, potrohával csak egyet-kettőt billentve, emelkedik a felszínre. Ha semmi sem háborgatná, valószínűleg meg sem mozdulna egész átalakulása idején.

A kétszárnyú rovarok többsége báb állapotban telel. Annál meglepőbb, hogy vannak pete, lárva és imágó alakban telelő szúnyogok, csak éppen báb állapotban telelők nincsenek. Úgy látszik, hogy a víz színén a fagynak és mindenféle veszélynek kitett bábok nem képesek áttelelni.

A báb fejlődésének ideje kizárólag a hőmérséklettől függ. Meleg nyári időben nem több 2 napnál, hideg tavaszi időben azonban sokkal hosszabb ideig elhúzódhat.

SZÚNYOGNAPTÁR

WESENBERG-LUND (1920—21) állított össze először szúnyognaptárt, feltüntetve melyik hónapban milyen fejlődési állapotban vannak a különböző szúnyogfajok. A IX. táblázat a hazai adatok alapján összeállított

szúnyognaptár fajonként és tíznapos időközökre osztva. A gyakori fajok adatainak lényegtelen hézagait kitöltöttük, ügyelve arra, hogy megjelenésük és eltűnésük határain ne változtassunk. A ritka fajok adatait nem egészítettük ki, csak a petéket jelöltük be a „negatív" hónapokba, és feltüntettük — ahol tudtuk — hogy milyen fejlődési állapotban telelnek át.

SZÚNYOG-EGYÜTTESEK ÉS A MAGYAR TÁJ

Magyarországon a szúnyog-együttesek szempontjából hat tájtípust különböztethetünk meg: 1) a puszta, 2) sík- és dombvidéki mocsaras területek ligetei és erdői, 3) a folyók árterületei, 4) alacsonyabb hegyvidékek (600 m alatt) erdői, 5) magasabb hegyvidékek (600 m felett) erdői, 6) ház körüli vizek.

1) A puszta. Ide soroljuk a nagyobb kiterjedésű fátlan alföldi területeket. Jellemző rájuk, hogy erős a napsugárzás, és a vizek többségének nagy a sziksótartalma. Ezért csak olyan fajok élnek itt, amelyek a fák védelme nélkül is átvészelik a forró, száraz, déli órákat, és lárváik tűrik a szikes vizet.

Uralkodó fajok az *Aëdes caspius*, *Aë. flavescens*, *Anopheles messeae*, a vad sziken viszont előtérbe lép az *Aëdes dorsalis* és *Anopheles atroparvus*. A puszta negatív jellemvonása nemcsak az erdei szúnyogfajok, hanem a réti fajok közül az *Aëdes vexans* és az *Aë. annulipes* csaknem teljes hiánya. Úgy látszik, az utóbbiak imágóinak szükségük van árnyékos helyre is, hogy fennmaradhassanak.

Faji összetételük hasonló az észak-európai tengerpart sós rétjein élő fajokéhoz, de hiányzik bennük a *Theobaldia subochrea*, *Aëdes detritus* és *Aë. vexans*. Az utóbbi faj, úgy látszik, a sziksót nem tűri annyira, mint a tengeri sót.

A pusztai szúnyogok a forró, száraz, nappali órákban elrejtőznek, alkonyatkor azonban tömegesen jönnek elő, és nagyfokú kellemetlenséget okoznak.

A pusztai tájtípushoz soroljuk az állandó vagy tartós vízű mocsarainkat, halastavainkat, rizsföldjeinket is. Nádas, sásos vizükben fejlődnek az *Anopheles messeae* és *A. atroparvus*, *Aëdes cinereus*, *Culex modestus* és *C. territans*, a soha ki nem száradó vizekben a *Taeniorhynchus richiardii*. Ide sorolhatók az alföldi tavakon kívül a Fertő-, Velencei-tó és a Kis-Balaton nádrengetegei is. A nádasokban a szúnyogok egész nap, még a legforróbb déli órákban is támadnak.

2) Sík- és dombvidéki mocsaras területek ligetei és erdői. Jellemző ezekre a területekre, hogy erdő és rét, árnyékos és napos vizek mozaikfoltjaiból állanak. Szúnyogfaunájuk nagyon gazdag, mert 3 fő biotópjuk van:

a) Az árnyékos erdei pocsolyák uralkodó faja tavasszal az *Aëdes cantans*, kísérői az *Aë. annulipes*, *Aë. cataphylla*, *Aë. leucomelas*, *Aë. rusticus*, *Theobaldia morsitans*, később az *Aëdes sticticus*, *Theobaldia alaskaënsis*.

b) A réteken olyan fajok lárvái fejlődnek, amelyek imágó korukban erdőkbe, ligetekbe húzódnak. Ilyenek az *Aëdes vexans*, *Aë. annulipes*, *Aë. cinereus* és *Aë. excrucians*. Részben igazi pusztai fajok, mint az *Aëdes caspius*, *Aë. dorsalis* és *Aë. flavescens*.

c) A faodvak vizében fejlődik az *Aëdes geniculatus* és az *Anopheles plumbeus*.

A szúnyogok száma nagy, sokszor elviselhetetlen lehet. Árnyékban a szúnyogok egész nap támadnak. Tavasszal főleg az *Aëdes cantans*, nyáron az *Aë. vexans* és *Aë. sticticus* a kellemetlenség fő okozói.

A sík- és dombvidéki ligetek és erdők területéhez tartozik a Dunántúl nagy része, az alföldi jellegű és középhegységi területek kivételével. Ezenkívűl ide sorolhatjuk a Budapesttől Nagykőrösig terjedő erdőfoltokat, a Baja és Kiskunhalas közötti, a Kelebia körüli és a nyírségi kisebb erdőket. Ide tartozik teljes egészében a szúnyogfajokban gazdag Balaton-partvidék is.

3) A folyók árterületei. Ide soroljuk nagyobb folyóink árterületének azt a részét, amelyet a folyó csaknem minden évben elönt. Uralkodó fajai az *Aëdes vexans* és *Aë. sticticus;* a kettő együtt 80—90%-át teszi az ott élő szúnyogoknak. Kísérő fajai változó egyedszámmal az *Aëdes caspius*, *Aë. rossicus* és *Aë. hungaricus*. A Tisza és Dráva árterét nem vizsgáltuk, onnan származó kevés anyagunk is *Aëdes vexans*, *Aë. sticticus* és *Aë. rossicus*, tehát ott is hasonló a helyzet. Negatív vonása az ártéri szúnyogfaunának a tavaszi erdei—ligeti fajok teljes hiánya.

A folyók árterén tehát a fajok száma kicsiny, az egyedszám viszont rendkívül nagy. Hazánkban a legnagyobb és teljesen elviselhetetlen szúnyogtömeget az ártéri erdőkben találtuk. A szúnyogok számát teljesen a folyók vízjárása szabályozza. Folyóinknak minden hónapban lehet árhullámuk, ezek közül kettő csaknem minden évben megjelenik. Az első áprilisban a magas hegyvidékekről, főleg az Alpokból a tavaszi hóolvadás vizét hozza, a második, a „zöldár", június—júliusban a monszun-esőzések vizét. A tavaszit 3—4, a nyárit 2 hét múlva követi a szúnyogok tömeges rajzása. A rajzás a szúnyogok pusztulásának megfelelően egyre csökkenő erővel 2 hónapnál tovább is eltarthat. Ha elmarad a nyári árhullám, a nyári szúnyogcsapás is elmarad.

Ártéri szúnyogfauna kíséri a Duna, Tisza, Dráva és Körös folyókat és nagyobb mellékfolyóikat.

4) Alacsonyabb hegyvidékek. Hegyvidékeinket szúnyogfaunájuk szempontjából két csoportra oszthatjuk. Az alacsonyabb hegyvidékek csoportjába a mintegy 600 m magasságig terjedő, a magasabb hegyvidékekébe a 600-tól 1000 m-ig emelkedő hegyeinket soroljuk. Az alacsonyabb hegyvidékek szúnyogfaunája olyan fajokból áll, amelyek a sík- és dombvidéken is élnek. A legnagyobb kellemetlenséget az erdőkben nem az erdei fajok, hanem a völgyekből és a környező rétekről az erdőbe behúzódó ligeti és réti fajok, az *Aëdes vexans*, *Aë. excrucians* és az *Aë. annulipes* okozzák. Ha az erdőben is vannak tenyészőhelyek, az *Aëdes cantans* és *Aë. sticticus* is hozzájárulnak a kellemetlenséghez. A felfelé törekvő szúnyogok olyan nagy számmal gyülekezhetnek a hegytetőkön, hogy komoly szúnyogcsapást okozhatnak. Sarjerdőkben sok a faodvakban fejlődő szúnyog, az *Aëdes geniculatus* és *Anopheles plumbeus*. Negatív vonása a területnek a pusztai szúnyogfajok, *Aëdes flavescens*, *Aë. dorsalis* stb. teljes hiánya.

Érdemes összevetni megfigyeléseinket a Peus (1950) által ismertetett németországi viszonyokkal. Ott az erdőkben a kellemetlenség legfőbb okozója az *Aëdes communis*. A kísérő egynemzedékes fajok az *Aëdes cataphylla*, *Aë. intrudens*, *Aë. diantaeus*, *Aë. pullatus*, *Aë. rusticus* és az *Aë. refiki*. Ezek közül hazánkban az *Aëdes cataphylla* és *Aë. rusticus* játszanak alárendeltebb szerepet, a többi a Kárpát-medencében már magashegyvidéki faj. Az erdei szúnyogok másik csoportját Peus szerint a kétnemzedékes fajok alkotják. Ide

sorolja az *Aëdes cantans*, *Aë. annulipes*, *Aë. excrucians*, *Aë. punctor* és az *Aë. cinereus* fajokat. Ezek közül nálunk csak az *Aë. cinereus*nak van második nemzedéke, a másik négy fajnak elkésett lárváit csak nagyobb magasságokban találtuk. Úgy látszik, a mi forró, száraz nyarunk miatt ezeknek a fajoknak nálunk mindig csak egy nemzedékük van.

Az alacsonyabb hegyvidékekhez soroljuk a nagyrészt még kikutatlan középhegységeinket, a Kőszegi- és a Soproni-hegységeket, a Bakonyt és Vértest, a Nógrádi-hegyvidéket és a Zempléni-hegységet.

5) A magasabb hegyvidékeinket a hegyvidéki szúnyogfajok, a *Theobaldia glaphyroptera*, *Aëdes punctor*, *Aë. communis*, *Aë. refiki* és az *Aë. nigrinus* megjelenése jellemzi. Érdekes, hogy e fajokat nemcsak a nagyobb magasságokban, hanem a hegységek lábánál is megtalálhatjuk mind lárva, mind kifejlett állapotban. A hegyvidéki fajok mellett az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajai, az *Aëdes cantans*, *Aë. sticticus*, *Aë. excrucians* és a *Culex territans* tenyésznek kisebb számmal. A mélyebben fekvő völgyekben tömegesen tenyészik az *Aëdes vexans*. Imágói az egész hegyvidéket ellepik, és számuk még a közel 1000 m magas Galyatetőn is messze meghaladja a hegyvidéki fajokét.

Magasabb hegyvidékeinken aránylag nagy fajszám mellett a szúnyogok száma csekély, és komoly kellemetlenséget nem okoznak.

Különleges a faunájuk a hegyvidéki patakok sziklamélyedéseiben megálló vizeknek. Ilyeneket alig vizsgáltunk, így a *Theobaldia glaphyroptera* és a *Culex torrentium* lárváját csak Dobogókőn találtuk meg.

Magasabb hegyvidékeinkhez tartozik elsősorban a Mátra és Bükk hegység, hegyvidéki faunát találtunk Dobogókőn a Dunazug hegységben, és valószínűleg ide tartozik a ma még kikutatlan Börzsöny hegység is.

6) Ház körüli vizek. Ide soroljuk a házakba berepülő, ott táplálkozó és áttelelő szúnyogfajok lárváinak tenyészőhelyeit. A főképpen háziállataink és kisebb mértékben az ember véréből táplálkozó szúnyogok léte az embertől függ. A víz erős szennyeződését tűrő lárváik főleg vizes pincékben, elhagyott kutakban, ciszternákban, esővizes hordókban, kacsaúsztatókban, kertvégi árkokban, ahol a bedobott szemét is rothad, trágyagödrökben megálló vízben stb. válogatás nélkül fejlődnek. Megtaláljuk a házi szúnyogfajok lárváit a közeli természetes vizekben is. A sok bomló anyagot tartalmazó vizekben fejlődnek a *Culex pipiens pipiens*, *C. pipiens molestus*, *Theobaldia annulata*, ritkán a *Th. longiareolata* lárvái. A tisztább természetes vizekben és árkokban az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajainak lárváit találjuk. Az embernek komoly kellemetlenséget ezek közül csak a *Culex pipiens molestus* okoz; szerencsére ritka szúnyogfaj. Az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajainak jelentősége a malária leküzdése óta csekély.

MAGYARORSZÁG SZÚNYOGFAUNÁJÁNAK ÖSSZETÉTELE

Rendszertani szempontból hazánk szúnyogfaunáját már elég jól ismerjük. Az ország kikutatottsága azonban még korántsem egyenletes. Nagyon alaposan vizsgált területek a négy esztendeig tanulmányozott Balaton-partvidék, a több éven át járt Duna menti árterületek és a Tiszántúlnak nagykunsági és hortobágyi területei, de vármegyényi területek vannak, ahonnan egyetlen adatunk sincs. Az említett három alaposan vizsgált területen kívül szú-

nyogvizsgálatokból vagy általános faunagyűjtésből eredő anyagunk van még a Mecsekből, a Mátrából, a Bükk hegységből, Harkányfürdőről, Sopron környékéről, a Velencei-tó mellől, Simontornyáról, Budapestről, Ócsáról, Gyónról, Bátorligetről (Aporliget) és számos más helyről. Jóformán semmi adatunk nincs a Balatontól délre és nyugatra elterülő vidékekről és az Alföld déli részéről.

Az 1960. év végéig Magyarországon 44 szúnyogfajt sikerült kimutatni. (Ha az *Anopheles maculipennis* fajcsoport 3 faját gyakorlati okokból most egynek vesszük, akkor eddig 42 szúnyogfajunk van.) Ezek állatföldrajzi szempontból a következőképpen oszlanak meg.

1. Holarktikus fajok: Európa, Észak-Ázsia és Észak-Amerika közös szúnyogfajai. A 19 ide sorolható faj közül 14 él hazánkban. Valamennyi a palearktikus faunatartomány északi felének lakója. A fajok között erdei, réti és pusztai fajokat egyaránt találunk. Holarktikus fajok teszik faunánk $^1/_3$-át. Ide tartoznak:

Anopheles maculipennis s. lat.	*Aëdes flavescens*
Theobaldia alaskaënsis	*Aëdes punctor*
Theobaldia morsitans	*Aëdes sticticus*
Aëdes cataphylla	*Aëdes vexans*
Aëdes communis	*Aëdes cinereus*
Aëdes dorsalis	*Culex territans*
Aëdes excrucians	*Culex pipiens*

Ezeken kívül a Kárpátokban megtalálták az *Aë. diantaeus* és *Aë. pullatus* magashegységi fajokat.

A holarktikus fajok egyedszámban 75—80%-át teszik szúnyogjainknak, mivel ide tartozik 5 leggyakoribb szúnyogfajunk, az *Anopheles maculipennis* s. lat., továbbá az *Aëdes flavescens*, *Aë. sticticus*, *Aë. vexans* és a *Culex pipiens*.

2. Európai fajok. Két csoportba oszthatók. Az első csoportba sorolt fajok Európa északi és középső övezetében élnek, nem hatolnak be a mediterrán faunavidékbe. Valószínűleg ősi európai fajok, és csak kevésnek az elterjedési területe terjed túl Európán. Hazánk elterjedésük déli határán van, délebbre ritkák vagy egyáltalában nem fordulnak elő. Ide 8 fajt sorolunk:

Anopheles plumbeus	*Aëdes cantans*
Theobaldia glaphyroptera	*Aëdes leucomelas*
Theobaldia subochrea	*Aëdes nigrinus*
Aëdes annulipes	*Culex torrentium*

Az európai fajok második csoportjába a főleg Európa középső és déli övezetében élő, nagyobb melegigényű fajokat soroljuk. Skandináviának csak déli szegélyét érintik, de a Földközi-tenger egész környékét lakják. Ide 7 faj tartozik:

Anopheles bifurcatus	*Aëdes detritus*
Theobaldia annulata	*Aëdes geniculatus*
Taeniorhynchus richiardii	*Aëdes rusticus*
Aëdes caspius	

3. Mediterrán fajok. Általában napsütötte vizeket kedvelő, nagy melegigényű fajok. E csoportba a következő 12 fajt soroljuk:

Anopheles algeriensis	*Aëdes refiki*
Anopheles hyrcanus	*Aëdes rossicus*
Orthopodomyia pulchripalpis	*Culex modestus*
Uranotaenia unguiculata	*Culex hortensis*
Theobaldia longiareolata	*Culex martinii*
Aëdes pulchritarsis	*Culex theileri*

A felsorolt fajok közül három, az *Anopheles algeriensis*, az *Aëdes refiki* és a *Culex martinii* ritkaságképpen Németországban is előfordul, a többi 9 faj a Kárpátoknál északabbra nem található. Mediterrán fajainkhoz tartoznak két forró égövi nemnek (*Orthopodomyia*, *Uranotaenia*) legészakabbra jutott képviselői. A 12 földközi-tengeri faj közül 10 nagyon ritka nálunk, és csak egy — a *Culex modestus* — fordul elő helyenként olyan nagy számmal, hogy szúnyogcsapást okoz. A két faodúlakó faj (*Orthopodomyia pulchripalpis* és *Aëdes pulchritarsis*) kivételével a napsütötte rétek és nádasok lakói. Nagy fajszámuk ellenére a mediterrán fajok csak jelentéktelen, színező elemei szúnyog-együtteseinknek.

4. Ismeretlen elterjedésű faj az *Aëdes hungaricus*.

*

E faunaelemzésből kitűnik, hogy Magyarország szúnyogjainak zömét a holarktikus és európai fajok alkotják. Mint színező elemek nagy fajszámmal, de kis egyedszámmal vannak képviselve a mediterrán fajok.

A holarktikus és európai fajok a Culicidáknak valószínűleg nagyon ősi képviselői területünkön. Az utóbbi csoport tagjai bizonnyal itt is keletkeztek Európában. A jégkorszak idején délebbre húzódtak, a jég visszahúzódásával megint északra vonultak. Néhány faj a hegyvidékeken talált menedéket, így a *Theobaldia glaphyroptera*, *Aëdes communis*, *Aë. nigrinus*, *Aë. pullatus*, *Aë. punctor*. Ezek az *Aë. pullatus* kivételével már hazánk hegyvidékein is előkerültek. Helyükbe jöttek délről és keletről a mai közép- és dél-európai fajok. Utoljára érkeztek a földközi-tengeri fajok. Beszivárgásuk ma is állandóan tart.

FAUNAVÁLTOZÁSOK

Túl rövid ideje tart Magyarországon a Culicidák gyűjtése ahhoz, hogy faunaváltozásokat állapíthassunk meg. Mégis fel szeretnénk hívni a figyelmet néhány érdekes jelenségre.

A *Theobaldia subochrea* és *Aëdes detritus* — mindkettő elsősorban a tengerparti sós rétek szúnyogja — egy-egy alkalommal előkerült (Balogh J. és Gammel A. gyűjtéséből) a Balaton mellett. A példányok meghatározásához és eredetéhez nem fér kétség. Magunk 4 évi nagyon alapos balatoni szúnyoggyűjtéseink során egyszer sem találtuk. Úgy véljük, hogy e 2 faj nem állandó tagja a magyar faunának. Talán erős szélvihar sodorta ide néhány példányát, egy-két nemzedék ki is fejlődött, azután a számukra alkalmatlan viszonyok

miatt kipusztultak. Van ilyen jelenségre példa a szúnyogirodalomban. Angliában Norfolkban EDWARDS és MARSHALL 1932 nyarán megfigyelték a mediterrán *Anopheles algeriensis* tömeges megjelenését, tenyészését és eltűnését. Hasonlóképpen a sárgalázat terjesztő forró égövi *Aëdes aegypti* felbukkanását is észlelték egyszer Angliában egy faodú vízében.

A Duna mellett két szúnyogfajunk él elég nagy számmal, amelyet régebbi dipterológusaink gyűjtésében (KERTÉSZ, THALHAMMER) — bár mindketten a Duna mellett működtek — egyet sem találtunk. Az egyik az *Aëdes hungaricus*, amelynek legrégibb példányai 1949-ből származnak a Budafok melletti Háros-szigetről, ahol 1960-ban is tömegesen rajzott. Lehetséges, hogy hajókkal behurcolt vagy újabban bevándorolt faj.

A másik, szintén elterjedt Duna menti szúnyog az *Aëdes rossicus*. Első példányát 1943-ban fogták Budapesten. Azóta sokszor gyűjtötték a Duna mellett, nem egyszer tömegesen. Megtaláltuk még a Tisza mellett, de a folyóktól távol, Ócsán és Bátorligeten is. Különös, hogy a régi gyűjtésekből nem került elő. Hazája a Szovjetunió európai részének déli vidéke; lehet, hogy a hajók hozták hazánkba.

A szúnyogfajok terjesztésében az egyre növekedő nemzetközi áruforgalommal a hajók, vonatok, repülőgépek mind nagyobb szerepet játszanak. Mégis fő terjesztőnek a szélviharokat tartjuk. Valószínű, hogy az olyan rossz repülő és könnyű testű rovarokat, mint a szúnyogok, a szélviharok többszáz kilométerre elsodorhatják. Így hazánkba is behoznak északi és déli fajokat. Ezek közül egyesek ideig-óráig meg is telepedhetnek. Ezért a szúnyogok faunagenezisének kérdését sokkal óvatosabban kell kezelni, mint a nehéz testű, rosszul repülő rovarfajokét. Valószínű, hogy hegyvidékeinken a sarkvidéki—magashegységi fajok a jégkorszak óta állandóan tenyésznek, de éppoly valószínű, hogy a szél által történő betelepítésük is évről évre ismétlődik. Ezért hazánkban egy terület szúnyogfaunáját nem a terület története, hanem elsősorban jelenlegi állapota dönti el.

IV.

A SZÚNYOGOK ÁRTALMA ÉS AZ ÁLTALUK TERJESZTETT BETEGSÉGEK

A SZÚNYOGCSÍPÉS ÉS KEZELÉSE

A szúnyogok csípése emberre, állatra egyaránt többé-kevésbé fájdalmas. A fájdalom intenzitása függ a szúnyogfajtól és az ember egyéni érzékenységétől. A *Culex modestus* csípése napokig tartó lencsényi vörös nyomot hagy, míg a többi szúnyog csípése csak világos duzzanatot okoz. Nagyon fájdalmas a *Taeniorhynchus* és valamennyi *Aëdes* faj vérszívása. Ezzel szemben az *Anopheles*ek szúrását a legtöbb ember észre sem veszi, igaz, hogy többnyire az alvó emberen táplálkoznak. Az emberek érzékenysége a szúnyogcsípésekre — amint mondtuk — szintén különböző. Így például egyeseken az *Anopheles messeae* csípése helyén néhány perc után erősen viszkető göb fejlődik ki, másokon hamar megszűnő, kis helyi reakció észlelhető csak. Akik hosszabb ideig vagy gyakran vannak kitéve a szúnyogok vérszomjának, bizonyos immunitásra tesznek szert, és a csípést semmiféle reakció nem követi. A szúnyogos területen csak ritkán tartózkodó emberek, főleg az érzékenyebb bőrű gyermekek és nők szenvednek a legtöbbet tőlük. Érzékeny embereken a csípés helyén 1—2 perc alatt kifejlődik az elsődleges reakció, közepe fehér, tömött, körülötte vörös, csalánkiütésszerű udvar keletkezik. A duzzanat erősen viszket és pár óra vagy néhány nap alatt múlik el. A helye később megbarnulhat. A felvakart és elgennyedt csípések hegesen gyógyulnak és nyomokat hagyhatnak a bőrön. Különösen gyakran láthatunk ilyeneket gyermekeken, mert nincs önuralmuk a viszketés elviselésére.

A helyi reakciót a nyálmirigyeknek a sebbe fecskendezett váladéka okozza. A nyálmirigyben izgató és alvadásgátló anyagok vannak, más vizsgálatok szerint a szúrás fájdalmát enyhítő anyagokat is tartalmaz. Az állatok is allergiásan reagálnak a csípésre, és rajtuk ugyancsak képződik duzzanat a csípés helyén. Szúnyogos területen a vadak (őz, szarvas) a vízbe menekülnek a szúnyograj elől. A madarak is érzékenyek a csípésre. A baromfi tollát elhullatja és el is pusztul erős szúnyogcsapás idején. A szúnyog egyszeri vérszíváskor kb. 0,02—0,04 g vért fogyaszt el.

A mértéktelenül elszaporodott szúnyogok súlyos gazdasági kárt is okozhatnak. Szúnyogcsapás idején az emberek munkateljesítménye erősen csökken. Az ártéri erdőkben dolgozó munkások ún. „szúnyogpótlék"-ot is kapnak a fizetésükön felül, egy-egy nagyobb árhullám után pedig hetekig szünetel mindenféle erdőkitermelő munka az ártéri erdőkben. A szúnyogoktól kínzott szarvasmarha tejhozama, súlya lecsökken. Súlyos veszteséget okozhatnak a szúnyogok a nemes vadakban is. 1952-ben a Gemenci vadgazdaság szarvasborjai csaknem mind elpusztultak a kora tavasszal keletkezett szúnyograjzás következtében.

A *szúnyogcsípések kezelésére* legjobban beváltak a fertőtlenítőszerek. Tapasztalat szerint jó hatású a hidrogénhiperoxid és az alkohollal higított peru-balzsam, használható a jódtinktúra vagy karbolos bórsavoldat. Ezeket röviddel a csípés után kell alkalmazni. A viszketés csökkentésére a 0,5%-os mentolkenőcs vagy mentolos alkohol vált be. Háziszerként használatos a szalmiákszeszes bedörzsölés, bekenés háziszappannal, nyirkos sóval. A csípés helyének enyhe dezinficienssel történő bekenése után a duzzanatra ajánlatos hűsítő borogatást tenni, majd hintőporral beszórni.

A SZÚNYOGOK SZEREPE A BETEGSÉGEK ÁTVITELÉBEN

A szúnyogok a legfontosabb betegségterjesztő vektor-rovarok. A kórokozók közvetítésével számos emberi és állati betegséget terjesztenek. A kórokozók lehetnek vírusok, baktériumok, egysejtű állatok és férgek. Magyarországon mind a négy csoport képviselőjével találkozhatunk.

Az átvitel úgy jön létre, hogy a szúnyog vérszívás közben fertőződik a kórokozóval, amelyet egy másik vérszívás alkalmával továbbít. Tehát egyben felvevő (receptor) és adó (donor), mint általában a betegségterjesztő rovarok. HUFF (1931) a kórokozók átvitelének 4 módját különbözteti meg.

1) A kórokozó a szúnyog testében nem szaporodik és nem alakul át, az átvitel *mechanikusan* a szúnyog szívókájával történik. Példa ilyen átvitelre a myxomatosis-vírus terjesztése.

2) A kórokozó szaporodik a szúnyogban, de fejlődési folyamat, átalakulás nélkül. Ez a *propagatív* átvitel. Példa rá a sárgaláz vírusa.

3) A *ciklometamorf* átvitel esetében a szúnyogban a kórokozó bizonyos fejlődési szakaszon megy át, de nem szaporodik benne. A filáriák (*Wuchereria bancrofti* stb.) átvitele történik ilyen módon.

4) A *ciklopropagatív* átvitelre jellemző, hogy a kórokozó a szúnyogban szaporodik is, és át is alakul. Példa erre a malária plazmódiuma.

A szúnyogok által terjesztett betegségek kórokozói lehetnek: 1) vírusok (sárgaláz, különböző encephalitisek stb.), 2) baktériumok (tularaemia stb.), 3) állati egysejtűek (malária-plazmódiumok), végül 4) fonalférgek (filariázis).

Hazánkban ezek közül legnagyobb a malériaátvitel jelentősége, ezért csak ezt tárgyaljuk részletesebben.

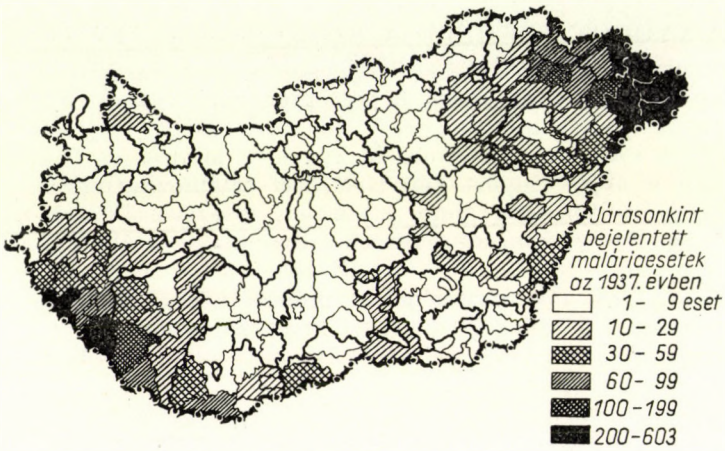
A MALÁRIA

A malária még ma is a trópusok és szubtrópusok legjelentősebb és legelterjedtebb betegsége, de kisebb számmal a mérsékelt égövi országokban is előfordul. A második világháború előtt a bejelentett esetek évi száma 170 millió volt, s az évi halálozást GROMASEVSZKIJ és VAJNDRACH (1947) 3,5 millióra becsülte. A malária elleni küzdelem a második világháborúig csak kevés eredménnyel járt. A háború után egyre szélesebb körben alkalmazásra kerülő érintő rovarmérgekkel végül sikerült ezt a népbetegséget megfékezni. Azóta a mérsékelt égövi országokból (Csehszlovákia, Magyarország, Románia, Szovjetunió, Olaszország, a Balkán félsziget stb.) jóformán eltűnt a malária. De jelentékeny sikereket értek el a forró égövi országokban is. A malária elleni küzdelem és a betegség felszámolása az Egészségügyi Világszervezet

állandóan napirenden levő problémája, és világszerte tetemes összegeket fordítanak a kutató és védekező munkára.

A magyarországi malária történetét csak töredékesen ismerjük. A betegséget az egykori írók különböző néven említették: posláz, dáciai láz, pannóniai láz. A váltóláz megnevezés csak később bukkant fel.

Kétségtelen, hogy az Alföld, Dél-Magyarország, a Dunántúl és a hegyvidékek lábai mindig maláriás területek voltak. Nagy maláriajárványok

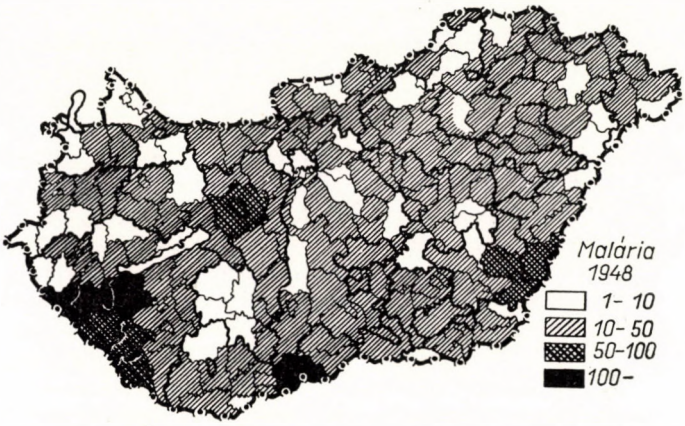


23. ábra. A második világháború előtt Magyarországnak két maláriával erősen fertőzött területe volt: a Felső-Tisza vidéke és a Dráva folyó mente (OKI működése 1927—1957 nyomán)

dúltak a török hódoltság idején. A múlt század második felében, az 1850—1880. évek között, a folyószabályozások és lecsapolások hatására rohamosan csökkent a malária-megbetegedések száma, de az Alföldön még mindig nagyon gyakran előfordult. Farkas Benő (1884) közlése szerint a komáromi katonai kórházban 1856—1869 között 11 504 maláriás beteget vettek fel. Hollaender Hugó (1907) összegyűjtötte és feltérképezte a malária elterjedésére vonatkozó adatokat. Ebben az időben azonban a malária az ármentesítés és a mocsarak lecsapolása miatt már sokat veszített jelentőségéből. Jancsó Miklós (1906) behatóan foglalkozott a malária járványtanával. A plazmódium fejlődése és a hőmérséklet összefüggéséről végzett kísérletei világviszonylatban is jelentősek voltak. Megfigyelései elsősorban a magyar plazmódium-törzsekre érvényesek. A maláriaszúnyogokat rendszertani szempontból először Kertész Kálmán (1904) tanulmányozta.

A hazai maláriahelyzet részletes feltárását a harmincas évek elején, az akkor alakult Országos Közegészségügyi Intézetben Lőrincz Ferenc indította meg. Ez a felderítő munka a malariológia korszerű alapelvei szerint történt, és nemcsak a betegség földrajzi elterjedését tisztázta, hanem fényt derített a malária hazai járványtani viszonyaira és tényezőire is. A felderítő munkában Lőrincz Ferenc, Makara György, Mihályi Ferenc, Lovas Béla, Székely Sándor és a maláriaállomásokat vezető orvosok vettek részt. E munka eredményeit a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A már 1927-ben kötelezővé tett malária-bejelentések száma 1931-től, a maláriakutatás elindulásától kezdve fokozatosan nőtt. 1938-ban a bejelentett esetek száma már több mint tizenkétszerese volt az 1931. évinek. Ez annak a következménye volt, hogy az Országos Közegészségügyi Intézet és a helybeli maláriaállomások munkája révén mindinkább a malériára irányult az orvosok és a lakosság figyelme. Az alábbi összeállítás (lásd: 71. oldal) csak hozzávetőleges képet ad a valóságos helyzetről. Így 1945-ben a bejelentések száma



24. ábra. A második világháború után a malária az egész országban szétszóródott (OKI működése 1927—1957 nyomán)

a háborús események miatt alacsony volt, majd a bejelentések pontosságának javulásával újból emelkedett. Kétségtelen, hogy a háborút megelőző években sem jelentettek be minden maláriaesetet, és a tényleges megbetegedések száma helyszíni megfigyeléseink szerint ennek kb. a tízszerese, mintegy 50—80 ezer lehetett évente.

2. Vérvizsgálatok alapján megállapították, hogy hazánkban a *Plasmodium vivax* okozta a megbetegedések 90%-át, míg a *Plasmodium falciparum* az esetek 8—10%-ában, a *Plasmodium malariae* pedig csak 1%-ában fordult elő.

3. A malária hazai földrajzi elterjedését illetően Magyarországon két endémiás gócot találtak (23. ábra): az egyiket északkeleten (az akkori Szatmár, Szabolcs, Zemplén megyék területén), a másikat délnyugaton (Zala, Somogy, Baranya, Bács-Bodrog megyékben). Az ország egyéb területein malária csak szórványosan fordult elő. A bejelentések 80%-a az endémiás területekről származott.

4. A vizsgálatok fényt derítettek a maláriát átvivő szúnyogfajokra. Az átvivők csaknem kizárólag az *Anopheles maculipennis* fajcsoporthoz tartoztak, amelynek három faja, az *A. atroparvus*, *A. messeae* és *A. maculipennis* különböző arányban fordul elő hazánkban. Északkeleten az *A. maculipennis*, délnyugaton az *A. messeae* az uralkodó faj. Az *A. atroparvus* nagyobb számmal az Alföld és Dunántúl szikesebb területein fordul elő. Az *A. maculipennis* fajcsoport fajain kívül megtalálhatók az *A. bifurcatus*, *A. plumbeus*, *A. hyrcanus*

és *A. algeriensis*. Utóbbinak jelenlétét csak 1955-ben mutatták ki. Ezek közül csak az *A. bifurcatus*nak lehet némi szerepe hazánk egy-két pontján, ahol ez a faj nagyon gyakori, a többi faj olyan ritka, hogy mint malériaátvivő nem jöhet szóba.

5. A helyzet ismeretében meg lehetett kezdeni a védekezés megszervezését. Ezt a cél szolgálták a malériaállomások. MAKARA GYÖRGY irányításával az 1937—1940. években 6 malériaállomást létesítettek. Az állomások elsősorban helyi felderítő munkát végeztek, ambulanciát tartottak fenn. A betegek kezelésével, a tenyészőhelyek felszámolásával, lárvairtással, szúnyoghálózással a közösségi védekezési munkát is irányították. Mindezzel az országos malériahelyzet lényegesen nem javult, mert az állomások munkaterülete kicsiny volt, a nagyobbszabású védekezési munka költségei nem álltak rendelkezésükre, másrészt a háborús viszonyok is hátráltatták munkájukat.

Lényegesen megváltozott a malériahelyzet a II. világháború után (24. ábra). A volt katonák, hadifoglyok, menekültek nyomán a malária az ország egész területén szétszóródott. Jól látható ez az 1937. és 1948. évi, járásonkint részletezett térképek egybevetéséből. A rizstermesztés terjedése ugyancsak emelte, főleg Békés megyében a malária-megbetegedések számát. A bejelentések aránya is megváltozott: $^1/_4$ rész származott az endémiás területekről, $^3/_4$ rész pedig az egyéb területekről.

A bejelentett esetek száma az orvosi ellátottság és a bejelentések javulása következtében 1948-ig egyre emelkedett. A vérvizsgálatok szerint az uralkodó faj változatlanul a *Plasmodium vivax* maradt, a *P. falciparum* továbbra is az északkeleti endémiás területen jelentkezett, de kisebb arányban, mint 1944 előtt.

A malária elleni küzdelem számára az ebben az időben már Magyarországon is rendelkezésre álló érintő rovarmérgek új lehetőségeket teremtettek. ZOLTAI NÁNDOR, az Országos Közegészségügyi Intézet Parazitológiai Osztályának vezetője védekezési tervet dolgozott ki, amelynek során a malériával erősen fertőzött területek lakóházainak helyiségeit 3—4 éven át érintő rovarirtószerrel (DDT) permetezve a szúnyogsűrűséget minimumra csökkentik, és a malériaátvitelt gyakorlatilag megszüntetik. Egyidejűleg bevezették a betegek meghosszabbított kinin-plasmochin-, illetőleg atebrin-plasmochin-kezelését is. Ezenkívül alkalmazták a Szovjetunióban már bevált recidiva elleni kezeléseket is, az új, meghosszabbított kezelési móddal.

Kisebb, előzetes kísérleti munkák után 1949-ben az UNICEF (Egyesült Nemzetek Gyermeksegélyző Alapja), valamint az Egészségügyi Minisztérium anyagi támogatásával nagyszabású védekezési munka kezdődött. Ennek során 11 malária-endémiás járás és egy város (Baja) valamennyi lakóházának és a hozzájuk tartozó melléképületeknek belső falait és mennyezetét bepermetezték DDT-szuszpenzióval, 1 g DDT-t juttatva a falak minden m^2-ére. E védekezési munka keretében 317 községben és Baja városában 110 000 házkomplexum (lakóház, istálló, ól, árnyékszék) került kezelésre. Mintegy félmillió ember lakott ezen a területen. Sajnos, e munka a tervezett mértékben nem volt folytatható, azonban egyes kiemelt malériagócokban még további 2 éven át folytak a permetezések.

A parazitahordozók felderítése és felszámolása céljából az Országos Közegészségügyi Intézet a hazatérő hadifoglyok malária-szűrővizsgálatát végezte el, vastagcsepp-készítmény és vérkenet-vizsgálat segítségével. A malá-

riás betegek az Egészségügyi Minisztérium támogatásával ingyenes gyógykezelésben részesültek.

A vázolt komplex védekezési munkák eredményeként 1949-től a maláriás megbetegedések száma rohamosan csökkent, és tíz évvel később, 1959-ben, már csak 7 esetet jelentettek be. Így a háború utáni védekezési munkák döntő változást hoztak, a malária elvesztette népbetegség jellegét. Magyarországot ma gyakorlatilag maláriamentesnek mondhatjuk. Az ország malária-szúnyog-helyzete azonban alig változott, sőt egyes vidékeken a rizstermelés terjedésével egyre romlik, így az elért eredményeket csak a helyzet állandó figyelemmel kísérésével tartósíthatjuk.

*A malária-bejelentések száma Magyarországon 1931—1959 között**

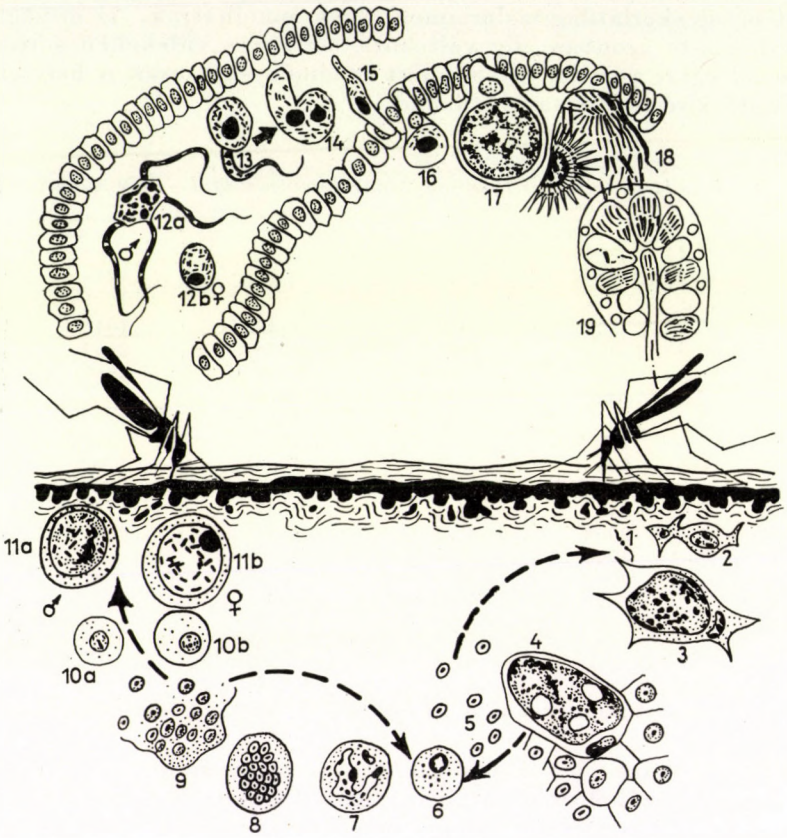
Év	Bejelentések		Év	Bejelentések	
	száma	100 000 lakosra		száma	100 000 lakosra
1931	507	5,8	1945	1012	11,2
1932	881	10,0	1946	2453	27,2
1933	1132	12,8	1947	3069	33,8
1934	1934	21,7	1948	3655	39,9
1935	1526	17,0	1949	1729	18,7
1936	1885	20,8	1950	415	4,5
1937	5032	55,3	1951	268	2,8
1938	6374	69,5	1952	230	2,4
1939	5709	61,9	1953	151	1,6
1940	2902	31,2	1954	47	0,5
1941	4996	53,5	1955	45	0,5
1942	7226	76,9	1956	37	0,4
1943	8338	88,3	1957	9	0,1
1944	?	?	1958	6	0,1
			1959	7	0,1

* *Megjegyzés :* Valamennyi adat az ország jelenlegi területére vonatkozik.

A kórokozók. A malária szó az olasz mala aria = rossz levegő szavak összevonásából ered. Amíg az igazi kórokozókat nem ismerték és a szúnyogok betegségterjesztő szerepét nem tisztázták, azt hitték, hogy a betegséget miazmák okozzák, s a rejtélyes miazmák mocsaras levegő belélegzése vagy mocsárvíz ivása útján kerülnek az emberbe. Csak amikor a vérben a kórokozókat megtalálták, terelődött a gyanú a szúnyogokra. A világszerte megindult kutatómunkának a rovartan tudománya is sokat köszönhet. Ma a malária szó különböző kórokozók által előidézett, sok közös vonással rendelkező emberi és állati megbetegedés megjelölésére szolgál. Kórokozói a Sporozoa (spórás véglények) osztályába, a Haemosporidia rendjének *Plasmodium* nemébe tartozó egysejtű lények (lázállatkák vagy plazmódiumok), amelyek főleg a vörös vérsejtekben élősködnek. Az emberi plazmódiumok terjesztői kizárólag az *Anopheles* nembe tartozó szúnyogfajok. Az állatokban élősködő plazmódiumokat egyéb nemekbe (*Theobaldia*, *Aëdes*, *Taeniorhynchus*, *Culex*) tartozó szúnyogfajok is terjesztik.

A malária-plazmódiumot először Laveran látta meg egy maláriás beteg vérében 1881-ben, Constantinban. Marchiafava és Celli 1883-ban sikeresen vitték át a betegséget maláriás ember vérével beteg emberről

egészségesre. GOLGI 1885-ben tisztázta a plazmódiumok fejlődését a vörös vérsejtekben. MANSON vetette fel 1894-ben azt a gondolatot, hogy a malária terjesztésében a szúnyogok játszhatnak szerepet, éppúgy, mint a filáriázis esetében. ROSS 1885-ben a *Culex pipiens*ben felfedezte a madármalária plazmódiumát (*Plasmodium praecox*), és 1897-ben sikeresen oltotta át szúnyog



25. ábra. *Plasmodium vivax* fejlődése. 1—11 fejlődés az emberben, 12—19 fejlődés a szúnyogban (1 = sporozoita, 2—5 = endothelialis schizogonia a májban, 6—9 = schizogonia a vörös vérsejtekben, 10*a*—11*a* = mikrogametocyták, 10*b*—11*b* = makrogametocyták, 12*a* = exflagelláció, azaz mikrogameták képződése, 12*b* = makrogameta érése, 13 = megtermékenyítés, 14 = magegyesülés, 15 = ookineta, 16 = oocysta, 17 = sporozoita, 18 = sporocysta szétpattanása, 19 = sporozoitok a nyálmirigyben) (PIEKARSKI nyomán JIROVEC könyvéből)

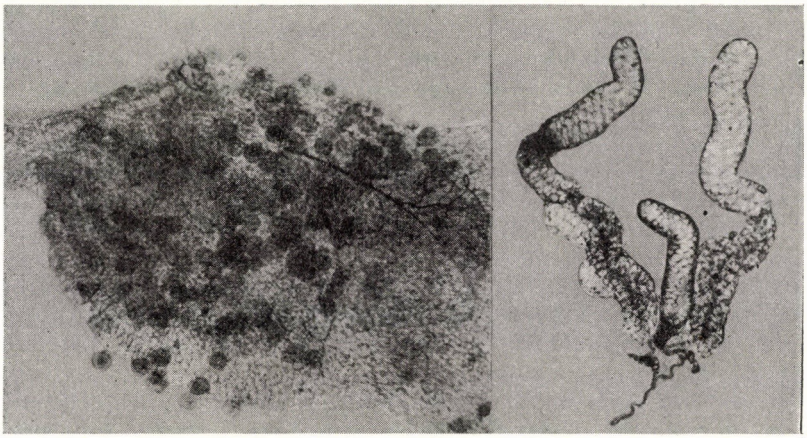
közvetítésével a betegséget új madár-gazdaállatra. GRASSI és munkatársai 1898-ban megállapították, hogy az emberi malériát *Anopheles*-szúnyogfajok terjesztik, és MANSON 1901-ben Londonban két személyt (egyik saját fia volt) sikeresen betegített meg fertőzött *Anopheles* csípése által.

A *Plasmodium* nembe tartozó egysejtű paraziták a vörös vérsejtekben élnek. Egyaránt megtámadhatják a hüllők, madarak, emlősök és ember vörös vérsejtjeit, illetve endotheliális sejtjeit. A plazmódiumok többes magoszlással szaporodnak, ivaros és ivartalan alakokat képeznek. Mind gazdáikat,

mind átvivőiket tekintve monofágok, ami azt jelenti, hogy egy gazdafajhoz és egy szúnyognemhez korlátozottak. A plazmódium a szúnyogban szaporodik és átalakul (ciklopropagatív átvitel).

Az emberben élő *Plasmodium*ok fejlődése két szakaszra oszlik (25. ábra). Az első szakasz, a schizogonia (ivartalan szaporadás) az emberben, a másik, a sporogonia (ivaros szaporodás) a szúnyogban játszódik le.

A schizogonia, a plazmódium ivartalan szaporodása, a vörös vérsejtben történik. A kezdetben gyűrű alakú plazmódium növekszik, amőba-alakot vesz fel (trophozoita), közben sárga festék (haemozoin pigment) képződik.



26. ábra. A = oocysták szúnyog gyomrán, B = szúnyog nyálmirigye (MIHÁLYI felvétele)

Az elpusztult vérsejtekben keletkező pigment minden haemosporidiára jellemző. Majd a mag több részre oszlik (schizontok), s a megoszlott magból keletkezett képletek (merozoitok) a széteső vörös vérsejtből kiszabadulnak és új vörös vérsejteket támadnak meg. Néhány ivartalan nemzedék után megjelennek a vérben az ivaros alakok vagy gametocyták, mégpedig a kisebb hím mikrogametocyták és a nagyobb női makrogametocyták. A gametocyták az emberben továbbfejlődni nem tudnak.

A második fejlődési szakasz, a sporogonia, a szúnyog testében megy végbe. Amint a fertőzött vér a szúnyog gyomrába jutott, a gametocyták gametákká érnek. A mikrogametákból vékony fonalak válnak ki (exflagelláció), ezek mindegyike egy női makrogametába hatolva azt megtermékenyíti, illetőleg azzal egyesülve ookinetát alkot. Az ookineta átfúrja magát a gyomor falán, és annak külső oldalán oocystát képez (26. ábra). A gyomorfalon többtucat vagy néhányszáz gömb alakú oocystát is találhatunk. Az oocysták csak 16—36 C° között tudnak fejlődni, lassan növekszenek. Később magjuk többszáz részre oszlik, mindegyik mag plazmával veszi körül magát és létrejönnek a karcsú, lándzsa alakú sporozoitok. A sporozoitokkal telt oocystát már sporocystának nevezzük. Az érett sporocysta megreped, és a 8—13 mikron nagyságú sporozoitok belekerülnek a szúnyog testüregébe. Majd a haemolymphaáramlás a szúnyog nyálmirigyébe sodorja őket, amelynek középső lebenyébe aktíve behatolnak. A sporozoitok kiszabadulásuk után kb. 2 hétig tartják meg fertőzőképességüket. Vérszíváskor a sporozoitok a nyálmirigy váladékával együtt jutnak be az ember bőrének kötőszövetébe.

Régebben SCHAUDINN téves megfigyelése alapján azt tartották, hogy az így beoltott sporozoitok azonnal behatolnak a vörös vérsejtekbe. RAFAELE 1934-ben a madármaláriára, SCHORT 1948-ban az emberi maláriára bebizonyította, hogy van még egy közbeeső fejlődési szakasz. A sporozoitok a vörös vérsejtekbe való behatolás előtt a reticuloendothelialis sejtekben, a májban telepszenek meg, s ott az úgynevezett endothelialis schizogonia zajlik le. A májban 40 mikron nagyságú óriás sejtek jönnek létre, amelyek sokszáz 1,3 mikron nagyságú merozoitra hasadnak szét. Ezek a vérsejten kívüli (exoerythrocytás vagy E-állapotú) alakok vagy újabb sejteket támadnak meg, vagy a vérbe jutva a vörös vérsejtekbe hatolnak be. Nyilván a májban élő, évekig elrejtőző plazmódiumok a malária-recidivák okai, ezekkel magyarázható az európai plazmódium-törzsek hosszú, sokhónapos lappangási ideje.

Hazánkban 3 plazmódium-faj klinikailag három különböző malária-megbetegedést okoz:

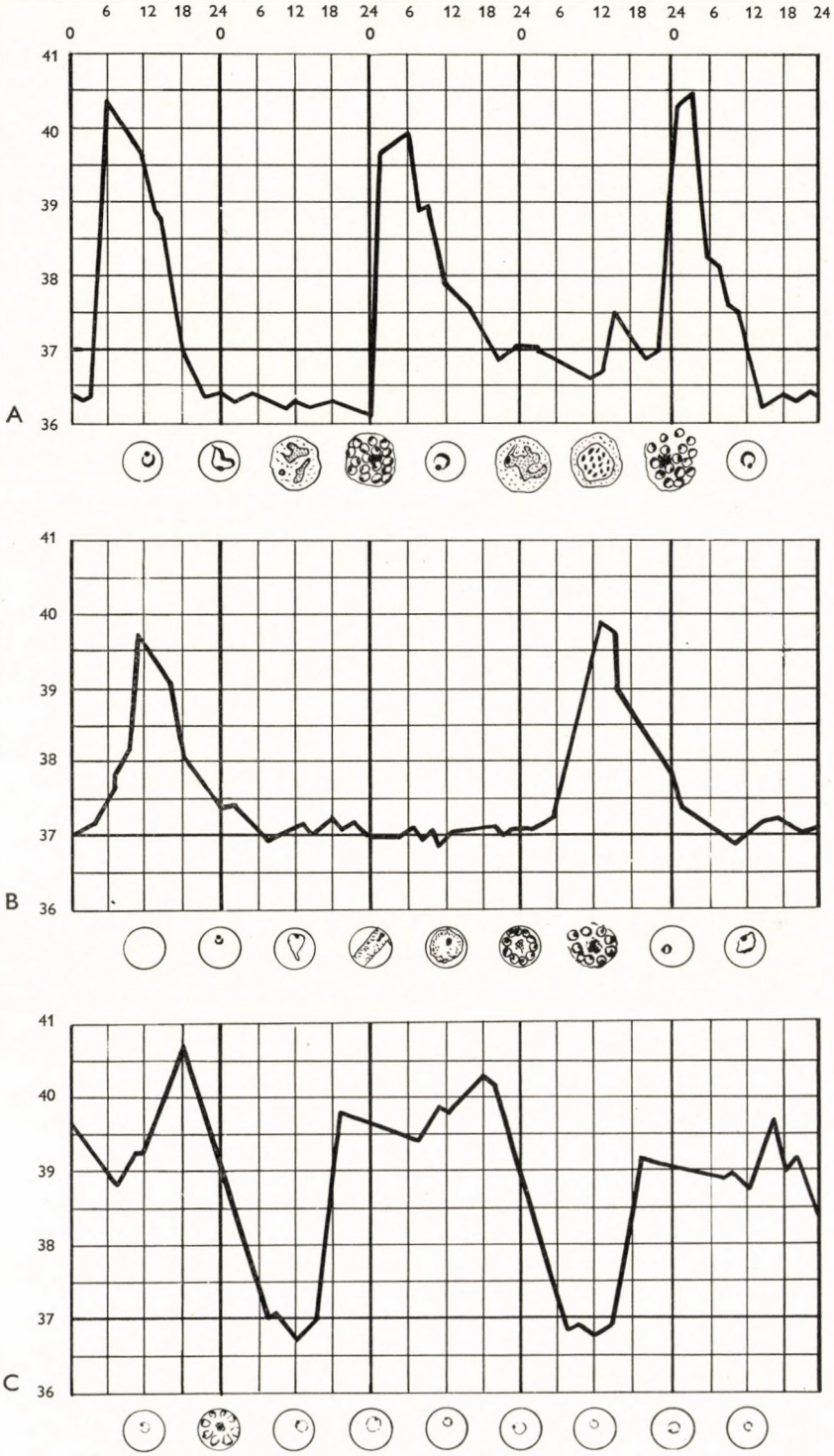
Plasmodium vivax GRASSI et FELETTI 1890. A harmadnapos malária (malaria tertiana) néven ismert betegség okozója (27. ábra: A). A plazmódiumok oszlása a vérben 48-óránként megy végbe, ezért — amint a neve is mutatja — harmadnaponkint fellépő lázrohamok jellemezik. A trópusi és mérsékelt égöv alatt egyaránt elterjedt. A 16—17 C°-os nyári izoterma vonalán belül mindenütt előfordul. JANCSÓ (1906) szerint plazmódiuma a szúnyogban 20 C°-on 19 nap alatt érik meg és válik fertőzőképessé. A betegség általában jóindulatú, de a szervezetben 2—3 évig fennmarad. Hazánkban a malária-esetek mintegy 90%-át okozta.

Plasmodium malariae LAVERAN 1881. A negyednapos malária (malaria quartana) okozója (27. ábra: B). Ritka, eltűnőben levő faj. Fejlődési ciklusa 72 óra. Hazánkban a megbetegedéseknek csak egy ezrelékét okozta. Hosszú ideig, 10—40 évig is elél a szervezetben. Plazmódiumának fejlődése a szúnyogban BOYD szerint 20 C°-on 35 nap.

Laverania malariae GRASSI et FELETTI 1890, ismertebb neve, a *Plasmodium falciparum* WELCH 1897 a nómenklatúra szabályai szerint nem érvényes. A trópusi malária (malaria tropica) kórokozója (27. ábra: C). A plazmódium osztódási ideje 48 óra, tehát a lázrohamok itt is harmadnaponkint jelentkeznek, de nem olyan szabályossággal, mint a *Plasmodium vivax* esetében. A betegség súlyosabb, mint a harmadnapos malária, de gyógyszerek hatására a leggyorsabban gyógyul. A szervezetben 1—2 évig elél. A trópusokon és a mérsékelt égövben egyaránt elterjedt, a 17—18 C°-os nyári izoterma határain belül fordul elő. Hazánkban a Felső-Tisza vidékén volt elterjedve, és 1938—1942 között az összes maláriaesetek 5—10%-át okozta. A plazmódium fejlődési ideje a szúnyogban BOYD szerint 20 C°-on 23 nap.

A madármalária ROSS által történt felfedezése a maláriakutatás szempontjából fontos mérföldkő volt. A madármalária-kutatások során tisztázták a plazmódium életciklusát és a betegség kórlefolyását, irányt mutatva az emberi malária kutatásához. Számos faja van, átvivői a *Culex*-, *Aëdes*- és *Taeniorhynchus*-fajok. Ismeretesek hüllők, rágcsálók, patások, majmok stb. plazmódiumai is.

A malária klinikuma. A fertőző szúnyogcsípés után a plazmódium fajától, a beteg erőállapotától, a beoltott sporozoitok számától, és egyéb körülményektől függően a lappangási idő 1—2 héttől 1—2 hónapig, az észak-európai országokban a következő tavaszig terjed. A betegség jellemző klinikai tünete az időszakos lázroham, amelynek jelentkezése egybeesik az



27. ábra. A malaria tertiana (A), quartana (B) és tropica (C) jellegzetes lázgörbéi, alattuk a vérben egyidejűleg található ivartalan plazmódium-alakok (Eredeti)

elpusztult vörös vérsejtek szétesésével és a schizonták kirajzásával. A lázrohamok ideje szerint harmadnapos, negyednapos és trópusi maláriát (malaria tertiana, quartana, tropica) különböztetünk meg. Ha több szaporodási ciklus fut párhuzamosan, mindennapos lázroham is lehetséges. Több plazmódiumfajjal történt kombinált fertőződés a diagnózist nagyon megnehezíti. A lázroham típusos esetben hidegrázással kezdődik, közben a láz gyorsan emelkedik, erős fejfájás, deréktáji fájdalom, hányinger lép fel. Néhány óra múlva a hőmérséklet erős izzadás kíséretében lezuhan. A betegség a heveny szakasz után nagyon gyakran krónikus szakaszba megy át. A krónikus szakasz a *Plasmodium vivax* esetében 2—3 hónapig, a *P. falciparum*nál 9—11 hónapig, a *P. malariae* esetében 2—3 évig tarthat.

Az *Anophelesek* mint *Plasmodium*-átvivők. A malária járványos fellépésére akkor számíthatunk, ha 1) a plazmódiumok iránt fogékony *Anophelesek* száma nagy, 2) hosszan tartó meleg időjárás van és 3) a lakosság körében parazitahordozó és fogékony emberek egyaránt megtalálhatók.

A járvány terjesztésében az átvivőknek döntő szerepük van. Az emberi maláriát kizárólag az *Anopheles* nembe tartozó szúnyogfajok terjesztik. E nembe mintegy 200 máriaszúnyog-faj tartozik, ezek közül azonban csak mintegy 50 terjeszt maláriát, és csupán 15 fajnak van lényeges szerepe a betegség terjesztésében.

Az *Anophelesek* közül csak azok a fajok lehetnek veszedelmes malária-terjesztők, amelyek az átvitel szempontjából kedvező tulajdonságokkal rendelkeznek.

A plazmódium szempontjából fontos tulajdonsága a szúnyognak a melegkedvelés (termofilia), mert a plazmódiumnak fejlődéséhez melegre van szüksége. Ezért például kevésbé veszélyes a nagy meleg elől a pincébe menekülő *Anopheles messeae*, mint az erősen melegkedvelő *Anopheles elutus*, a Balkán félsziget hirhedt malária-terjesztője.

A háziasodott fajok közül elsősorban az embervért kedvelő (antropofil) fajok jelentenek az emberre veszélyt. Az *Anophelesek* jelentékeny része, így az *Anopheles maculipennis* fajcsoport tagjai határozottan állatvért kedvelők (zoofilek), míg a dél-európai *A. elutus* antropofil. Zoofil fajok esetében sikerrel alkalmazhatjuk az állati védőöveket (zooprofilaxis). A szabadban élő, „vad" (exofil) fajok a malária terjesztésében alárendeltebb szerepet játszanak, mint az emberi épületek belsejébe húzódó (endofil) fajok.

A szúnyogoknak a fertőzés terjesztésében játszott szerepe függ még az áttelelés módjától, a tenyészőhelynek lakott területtől való távolságától, a pete és lárva áttelelési készségétől. Nem közömbös a szúnyog csípési kedve, és a peteérlelésekhez szükséges vérszívások száma sem. Egyes szúnyogfajok esetében (*A. maculipennis*) egyszeri vérszívás elegendő, más fajoknak (*A. superpictus*) 2—5 vérszívásra van szükségük.

Az *Anophelesek* vonzódása a meleg, párás levegőjű, sötét helyekhez szintén jelentős a malária terjesztése szempontjából. Ez az oka annak, hogy a rosszabb szociális viszonyok között élő lakosság zsúfoltabb lakásai, ahol egy-egy helyiségben sokan tartózkodnak, több szúnyogot vonzanak, mint a nagyobb, kevésbé zsúfolt lakások. A lakásviszonyoknak egyébként is jelentékeny a szerepük. A falusi településmód kedvezőbb a fertőzést közvetítő szúnyog számára, mint a városi körülmények. Éjjel a szabadban alvót gyorsabban éri fertőzés, mint a lakásban tartózkodót.

A lakosság fertőzöttségének fokát lépindexben vagy parazita-indexben fejezzük ki. (Adott populáción belül hány %-ban tapintható a lép, illetve hány %-ban találtak pozitív parazitológiai leletet a vérben.)

A szúnyogok fertőzöttségének mértékét a sporozoita-index mutatja, jelezve, hogy az adott területen a szúnyogok hány százalékának a nyálmirigyében találhatók sporozoitok. Az átvitelben szerepe van még a parazitáltság fokának, ami a szúnyog által egyszeri vérszívás útján felvett mikro- és makrogametocyták számát jelenti. Mérésére különböző módszerek állnak rendelkezésre. Rendszerint 10 000 vörös vérsejtre számolják a gametocytákat. A malária-epidémia kitörése továbbá bizonyos szúnyogsűrűség függvénye. Lehetséges természetesen magas szúnyogsűrűség, és mégsem tör ki járvány (anophelismus sine malaria), parazitahordozók megjelenésével ilyenkor a helyzet azonnal veszélyessé válhat.

A hazai malária terjesztésében csaknem kizárólag az *Anopheles maculipennis* csoport fajai, az *A. maculipennis*, *A. messeae* és *A. atroparvus* vesznek részt. A többi 4 *Anopheles*-fajunknak — *Anopheles bifurcatus*, *A. nigripes*, *A. hyrcanus* és *A. algeriensis* — a betegség közvetítésében alig lehet szerepe.

A *Plasmodiumok* elleni küzdelem. A korszerű malária elleni védekezés egyrészt a maláriás betegek illetve parazitahordozók, másrészt az átvivő szúnyogok felé irányul. A malária-asszanáció egyik módszere a betegek és parazitahordozók felkutatása és kezelése. A gyógykezelésre ma már sok korszerű gyógyszer áll rendelkezésünkre: Atebrin, Plasmochin, Paludrin, Daraprim, Kinin. Ezek részint az ivaros, részint az ivartalan, valamint az E-állapotú alakok ellen hatásosak. A lakosság megvédése megelőzés céljából adott gyógyszerekkel csak nagyon korlátozott mértékben valósítható meg, pl. maláriás területen csak rövid ideig tartózkodó munkások esetében.

A malária elleni küzdelemben a legjobb eredményt az átvivő szúnyogok pusztításával lehet elérni. Ezáltal a fertőzési láncot (beteg ember — szúnyog — egészséges ember) iparkodunk megszakítani.

Az *Anophelesek* elleni küzdelem szempontjai és részben módszerei is eltérnek a csak csípésükkel kellemetlenkedő szúnyogok elleni védekezéstől.

A mérsékelt égövi malária a nagy mocsarak lecsapolása és jobb lakások építése miatt mindenütt visszavonulóban volt és Európa nagyobbik felében magától megszűnt. Csak kis beavatkozás kellett ahhoz, hogy másutt is teljesen eltűnjön. Ezt elérték azzal, hogy az ember—szúnyog kapcsolatot ideiglenesen megszakították. Nincs tehát arra szükség, hogy a maláriaszúnyogot kiirtsuk — amit különben sem tudnánk megtenni.

A maláriaszúnyogok ellen bizonyos védelmet nyújt a szellős, világos, száraz lakások építése, mert a szúnyogok ezeket kerülik. Ahol nagyon sok a maláriaszúnyog, például rizsföldek, tógazdaságok közelében, ott az ablakok szúnyoghálózásával (lásd: 96. oldal) vagy állati védőövvel (lásd: 97. oldal) tarthatjuk távol a maláriaszúnyogokat lakásunktól.

A szúnyogok írtásáról könyvünk más helyén részletesen írunk. Itt csak utalunk arra, hogy elsősorban a lakóházak, istállók, ólak DDT-vel való belső permetezése (lásd: 93. oldal) jön szóba. A DDT hatására a szúnyogok élete megrövidül, tehát a plazmódiumok nem tudják befejezni bennük átalakulásukat, ezáltal a maláriaátvitel megszakad. Éppen ezért bizonyult a DDT kitűnő eszköznek a kifejlett szúnyogok ellen, míg ugyanez a szer jobb lárvairtási eredmények mellett sem vezetett a maláriaátvitel szempontjából közel hasonló eredményre.

A SZÚNYOGOK ÁLTAL TERJESZTETT VÍRUSBETEGSÉGEK

Hazánkban még nem mutattak ki szúnyog által terjesztett vírusbetegséget, de ilyenek minden bizonnyal vannak, és ezekre akarjuk felhívni a figyelmet azzal, hogy más földrészek ilyen irányú kutatásainak eredményeit vázlatosan ismertetjük.

A szúnyogok által közvetített vírusos megbetegedések legnagyobb számmal a trópusokon fordulnak elő. Ide tartoznak a sárgaláz, a Rift-lapályi láz vírusa, a dengue vagy hétnapos láz vírusa, a neurotrop vírusok egész sora, a japán B-encephalitis, az amerikai vagy St. Louis-encephalitis, a nyugati, keleti és venezuelai típusú amerikai encephalomyelitisek, a nyugati nilus-encephalitis vírusai, az *Anopheles* A-vírus, az *Anopheles* B-vírus stb. Egyes vírusok mechanikus átvitellel is terjednek, mint például a baromfihimlő vírusa, a lovak fertőző anaemiáját előidéző vírus, a nyulak myxomatosisának vírusa, valamint Coxsackie csoportba tartozó vírusok.

Magyarországon e vírusok egyikét sem izolálták még szúnyogból, mert lyen kutatásokra még nem került sor. Nálunk is élnek olyan szúnyogfajok, gy az *Aëdes dorsalis*, *Aë. caspius*, *Aë. vexans* és a *Culex pipiens*, amelyek az Egyesült Államokban a St. Louis-encephalitis és az amerikai ló-encephalitis terjesztői. Feltételezhető, hogy megfelelő kutató munkával, víruskutató és entomológus szoros együttműködésével Magyarországon is sikerülne néhány virust szúnyogból izolálni. Eddig csak az *Ixodes ricinus* nevű kullancsot vizsgálták nálunk (FORNOSI—MOLNÁR 1954, SZTANKAYNÉ—FORNOSI—MOLNÁR 1955), és sikerült is izolálni a nyári—tavaszi kullancs-encephalitis vírusát.

Csehszlovákiában SLONIM és KRAMÁŘ (1956) laboratóriumi körülmények között próbálták a kullancs-encephalitis vírusát átvinni *Anopheles messeae*, *Aëdes vexans*, *Culex pipiens* és *C. molestus* fajok segítségével. Fertőzést nem sikerült átvinniök, a kísérlet alapján azonban megállapítható volt, hogy bár a vírus nem szaporodott el a szúnyogokban, de két napig kimutatható volt. KRAMÁŘ feltételezi, hogy a nyulak myxomatosisának vírusát Csehszlovákiában szintén szúnyogok terjesztik.

A sárgaláz egyes trópusi vidékek (Nyugat-Afrika, Közép- és Dél-Amerika), akut fertőző megbetegedése. Szórványos esetek Nyugat-Európában (Spanyolország, Portugália) is előfordulnak. Egyedüli átvivője a szúnyog. Kórokozója egy 50 mikronnál kisebb filtrálható vírus, amely a fertőzés első 3—4. napjában a beteg vérében kering. A vírus szövetkultúrában és csirkeembrióban tenyészthető. A fertőzés forrása a beteg ember vagy majom. A sárgaláznak két epidemiológiai formája ismeretes: a városi- és dzsungel-sárgaláz. Az elsőt főleg az *Aëdes aegypti* terjeszti, esetenkint azonban más szúnyogfajok is. A dzsungel-sárgaláz átvivői Afrikában az *Aëdes simpsoni* és *Aë. africanus*, Dél-Amerikában a *Haemagogus spegazzini*. A szúnyogban a vírus a hőmérséklettől függően 8—18 nap alatt szaporodik el, s a szúnyog élete végéig fertőzőképes marad. A szúnyog a fertőzést petéin át utódaira átvinni nem tudja. A sárgaláz nagyon gyakran halállal végződik, átvészelése egész életre szóló védettséget ad. A védekezés a betegek elkülönítésére és a terjesztő *Aëdes aegypti* kiirtására irányul. Nemzetközi egyezmény írja elő a járványos területeken a közlekedési eszközök szúnyogtalanítását és a szállított majmok 7-napos vesztegzár alatt tartását. A dzsungel-láz ellen csak védőoltással küzdenek.

Rift-lapályi vírus a sárgalázhoz és denguehez közel álló, de jóindulatú, 3—4-napos betegséget okoz. Szintén az *Aëdes aegypti* terjeszti. Kelet-Afrikában kis területen fordul elő.

Dengue láz vagy *hétnapos láz* a sárgaláz-csoporthoz közel álló járványos betegség. Kórokozója szintén filtrálható vírus, a beteg vérében kb. 2 hétig mutatható ki. A fertőzés forrása a beteg ember és néhány, a dzsungelben élő majomfaj. Európában Török- és Görögországban fordul elő. A betegség kórképe az influenzához hasonló. Terjesztésében az *Aëdes*-fajok játszanak szerepet. Járványokat az *Aëdes aegypti* okoz. A kelet-indiai szigeteken az *Aëdes albopictus* és *Aë. scutellaris* a terjesztői. A szúnyogok a vérszívás után 8—14 nappal válnak fertőzőképessé, és azok maradnak életük végéig. Utódaira a szúnyog nem tudja átörökíteni a fertőzést.

Neurotrop vírusmegbetegedések (időszakos encephalitisek). Számos vírusbetegséget sorolunk ide.

Japán B-meningoencephalitis a központi idegrendszer súlyos vírusbetegsége. Japán egyes területein főleg nyáron és ősszel lép fel és magas halálozással jár. Kórokozója 20—30 mikron nagyságú filtrálható vírus, amely a betegség 5. napjáig kimutatható. Lappangási ideje 10—15 nap. A vírus az agyvelő bazális magvait támadja meg. A betegség után általános idegrendszeri zavarok, epilepszia és bénulások léphetnek fel. Átvivői Japánban a *Culex pipiens* var. *pallens*, *C. tritaeniorhynchus*, *Aëdes togoi*, *Anopheles hyrcanus* var. *sinensis*. Szovjet szerzők említik még az *Aëdes cinereust*. A betegség kullancsok útján is terjed. A fertőzés forrása lehet ember, kis emlősök, madarak. PETRISCSEVA szovjet culicidológus szerint a szúnyog utódaira is átviszi a fertőzést. A vírus a nőstény szúnyogban áttelel.

St. Louis- vagy *amerikai encephalitis* az Egyesült Államok középső és nyugati részein előforduló emberi meningoencephalomyelitis. Kísérleti átvitele az *Aëdes albopictus* közvetítésével sikerült. Természetes körülmények között nálunk is előforduló *Aëdes dorsalis* tekinthető fő átvivőjének, valamint a galambvérrel táplálkozó *Culex pipiens* és *C. tarsalis*. A vírust atkák (*Dermanyssus gallinae*) és kullancsok (*Dermacentor variabilis*) is közvetíthetik.

Az *amerikai ló-encephalomyelitis* főleg a lovak betegsége, de vírusa embereket is megbetegíthet. A járványt először Argentínában észlelték. Három formáját különböztetik meg: 1) A nyugati ló-encephalitis tulajdonképpen a madarak, köztük a házi szárnyasok betegsége, terjesztője a *Culex tarsalis*. Kivételesen a lovakra és emberekre is átmegy, valószínűleg az *Aëdes dorsalis* közvetítésével. 2) A keleti ló-encephalitis az Egyesült Államok keleti felében fordul elő, ritkábban megy át az emberre, mint nyugati változata. Laboratóriumban különböző *Aëdes*-fajokkal sikerült az átvitele. 3) A venezuelai ló-encephalitis több dél-amerikai államban fordul elő. Terjesztője a *Taeniorhynchus titillans*.

A SZÚNYOGOK ÁLTAL TERJESZTETT BAKTERIÁLIS BETEGSÉGEK

Bakteriális betegségek átvitelében a szúnyogok szerepe kisebb, mint a vírusbetegségek terjesztésében. Mind ez ideig csak a tularaemia és lépfene (anthrax) átviteléről számoltak be.

A *tularaemia* terjesztésében a szúnyogok is részt vehetnek. Svédországban OLIN (1938) 50 emberi tularaemia-esetet tulajdonított a szúnyogoknak. A beteg környezetében fogott *Aëdes cinereus* szúnyogokat tengeri malacba oltva sikerült tularaemiát létrehozni. BOZSENKO (1936) vizsgálataiból tudjuk, hogy a *Culex territans* belében a baktérium 3 napig virulens marad és az ürülékéből is kimutatható. FJODOROV és SZIVOLOBOV (1935) a szúnyogban 50 napig is kimutatták a baktériumot. Az *Aëdes-*, *Anopheles-* és *Taeniorhynchus*-fajok közvetíthetik a tularaemiát (OLSZUFJEV 1939). Mégis a szúnyogoknak csak alárendelt szerepük lehet, mivel a betegséget elsősorban a kullancsok viszik át, és közvetlen érintkezéssel is terjed.

A *lépfene* (anthrax) mechanikus átvitelének lehetőségét MORRIS (1918) mutatta ki. Gyakorlatilag a szúnyog által történő átvitelnek alig lehet jelentősége, a betegség nem rovarok közvetítésével terjed.

A SZÚNYOGOK ÁLTAL TERJESZTETT PROTOZOONOK

A szúnyogok a legnagyobb veszélyt a malária *Plasmodium*ainak átvitelével jelentik. Erről a malária fejezetben már részletesen írtunk.

*Toxoplasma gondii*val sikerült szúnyogokat fertőzni (GIOVANNONI 1952), de a fertőzést továbbítani nem tudták.

A SZÚNYOGOK ÁLTAL TERJESZTETT FÉRGEK

A különböző szúnyogfajok jelentékeny szerepet játszanak a Nematodák osztályába tartozó filáriák terjesztésében. A filáriák között a legjelentősebb a *Wuchereria bancrofti*, az elefantiázis kórokozója, és a nyirokérpangást előidéző *Wuchereria malayi*.

Az *elefantiázis* jellegzetesen trópusi betegség, mert a filáriák fejlődése magas hőmérsékletet igényel. A szúnyogokon kívül más kétszárnyúak is terjesztenek filáriákat. A szúnyogban a kórokozó lárva állapotban tartózkodik, fejlődésének további szakasza a végső gazdában, az emberben történik. Így a szúnyog a filáriák köztigazdája. Az átvitel módja ciklometamorf. A szúnyog a vérszívás alkalmával lárvákat kebelez be, a lárvák a szúnyogban fejlődnek ki, és a kifejlett lárvákat újabb vérszívás útján beoltja az emberbe. E terjedésmód nemcsak az elefantiázis kórokozóira, hanem a többi filáriára is jellemző. Az utóbbiak közül megemlítendő a *Dirofilaria immitis*, a kutya filáriája, amely a szív jobb kamráiban, a tüdőartériákban élősködik, és bőr alatti daganatokat hoz létre.

Az elefantiázis klinikai tünetei: nyirokpangás és krónikus gyulladás. A betegség súlyosbodásával a nyirokkeringés zavara lép fel, ez okozza a filáriák által megtámadott testrészek jellegzetes megvastagodását. Sok eset tünetmentes marad. A betegség terjedése szempontjából ezek az esetek is veszedelmesek.

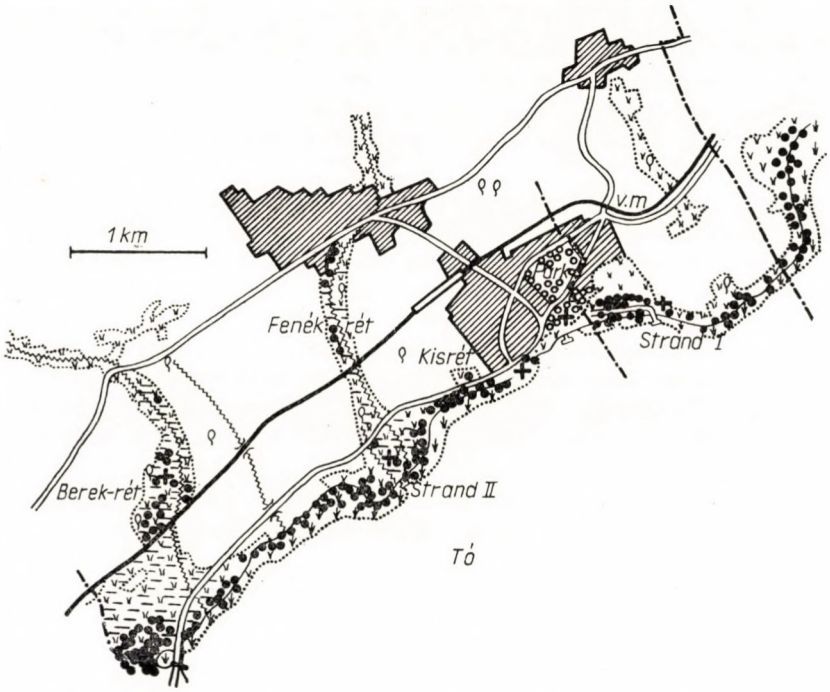
Közép-Európában csak Magyarországon észleltek filária-fertőzéseket. Előfordulását először NEUBER (1930) állapította meg Debrecen környékén. A fertőzés forrásai valószínűleg az első világháborúban itt járt katonák voltak. BOKRÉTÁS (1932) Pécs környékéről írt le elefántkór nélküli filáriázist. A kórokozó valószínűleg a *Dirofilaria conjunctivae* (=*immitis*) volt. Hasonló esetet közölt ANDA (1941) és KETTESY (MAKARA—MIHÁLYI 1943). Alighanem több eset is előfordul Magyarországon, azonban nem mind kerül észlelésre.

A filária terjesztői az *Aëdes*, *Culex*, *Taeniorhynchus* és *Anopheles* nemekbe tartozó szúnyogfajok.

V.

A SZÚNYOGOK ELLENI VÉDEKEZÉS

A szúnyogok elleni védekezésnek ma már sokféle eredményes módszere van. *Lehetőleg mindig a megelőzésre kell törekednünk, mert a szétrajzott szúnyogok irtása sokkal költségesebb, eredménye pedig csekélyebb, mint a lárvatenyészés*



28. ábra. Szúnyogtenyészőhelyek térképezése. Fekete pontok jelölik a lárvatenyészőhelyeket, kereszt a vérszívás közben elfogott szúnyogok gyűjtőhelyét, a vonalkázott rész a beépített területet (MIHÁLYI—SOÓS—SZTANKAYNÉ—ZOLTAI 1953 nyomán)

megakadályozása. Kivételt teszünk azonban a maláriaszúnyogok elleni védekezésben. Az istállókban tömörülő *Anopheles*ek irtása olcsóbb és eredményesebb a számtalan kis tenyészőhelyen szétszórt lárvák pusztításánál. Nagyobb terület szúnyogmentesítése csak jól szervezett közösségi munkával érhető el.

A helyes védekezési munka eredményességének előfeltétele a szúnyoghelyzet *előzetes rovartani felderítése.* Először tisztázni kell, milyen szúnyogfajok okozzák a kellemetlenséget. Ezáltal megtudjuk a helybeli szúnyogfajok életmódjának sajátosságait is. Második feladat a kérdéses terület szúnyogtenyészőhelyeinek rögzítése térképvázlaton (28. ábra). Ennek alapján lehet csak szakszerű és eredményes munkát kezdeni. A módszerek kiválasztásában tekintettel kell lennünk a helyi szúnyogfauna összetételére, a védendő terület jellegére, nagyságára, a védekezési munka költségeire, a rendelkezésre álló anyagi lehetőségekre. Más módszert kell alkalmaznunk, ha a malária-átvitelt kell megakadályoznunk, mást az ártéri szúnyoginvázió megelőzésére. A körülmények szabják meg, hogy csak „tüneti" kezelést végezzünk, vagy gondolhatunk végleges megoldásra is.

A szúnyog elleni védekezés módszereit három csoportba oszthatjuk. Ezek: 1) tereprendezés, 2) szúnyog- és lárvairtás, végül 3) a szúnyogok távoltartása.

TEREPRENDEZÉS

A szúnyogcsapás végleges vagy tartós megoldása csak tereprendezés útján lehetséges. Ennek során a mentesítendő terület szúnyogtenyésző helyeit meg kell szüntetni, vagy olyan módon átalakítani, hogy azokban lárvák többé ne fejlődhessenek. A módszer megválasztásában döntő szempont a tenyésztőhely nagysága.

Kis tenyésztőhelyeket, útmenti, vasútmenti és más állóvizű árkokat, elhagyott kutakat, föld, homok és vályog kitermelésére használt vizesgödröket *feltöltés*sel szüntethetünk meg. Különösen parkokban, kertekben, lakott területeken nem szabad ilyen mélyedéseket megtűrni. A szükséges földet a környező dombokról, halmokról termeljük ki, nehogy újabb gödrök keletkezzenek. Gazdaságosabb a fokozatos feltöltés szeméttel, salakkal, az építkezéseknél kikerülő törmelékkel, földdel stb. A feltöltést a talaj felszínéig kell folytatni. A földmunka nagy költségei miatt ilyen módon csak kis tenyésztőhelyek szüntethetők meg. Előnye az eljárásnak, hogy végleges megoldást ad.

A nagyobb szúnyogtenyésző vizek eredetük szerint sokfélék, és így megszüntetésük is sokféle lehet.

Az állandó vizű *mocsarakat legtöbbször lecsapolás*sal szüntethetjük meg. A munkálatokat feltétlenül vízmérnököknek kell megtervezni és irányítani. Újabban mind több mocsarat alakítanak át tógazdasággá. A jól kezelt halastóban alig tenyészik szúnyog, az elhanyagolt, náddal benőtt tavak azonban éppoly szúnyog-paradicsomokká válhatnak, mint a természetes mocsarak. A mocsarak lecsapolására ásott árkok és a tógazdaságok csatornái is szúnyogtenyésztőhelyekké válnak, ha belepi azokat a vízi növényzet, eltömi az iszap, széttúrják a sertések. Ezért karbantartásuk állandóan szükséges. Az évről évre megismétlendő ároktisztítási költségek megtakaríthatók, ha nagyobb befektetés árán az árkokat betonlapokkal béleljük ki, amely befektetés az évek során megtérül. Ha a vízlevezető csatornáknak nincs meg a szükséges lejtésük, szivattyútelep beiktatása szükséges.

Olyan helyen, ahol a lecsapolás a helyi viszonyok miatt nem lehetséges, szóba jöhet a mocsár vízszintjének felemelése, vagy a mocsár kimélyítése is.

Ha kb. 1 m mélységet és nádmentességet tudunk biztosítani, akkor a nyílt vízben többé nem tenyésznek szúnyogok.

Ha a mocsaras terület nagyobb tó vagy folyó mellett fekszik, szóba jöhet iszapszivattyúzással való *feltöltése*. Ennek költségei kisebbek, mint a kézi erővel történő feltöltésé, és a nyert terület értékében megtérülnek.

A nagy tenyészőhelyek második csoportjába az *időszakosan elárasztott réteket* soroljuk. Ezek a legveszedelmesebb, a legnagyobb szúnyogtömegeket produkáló területek. Rendesen egy-egy nagyobb nyári záporeső után meggyűlik és egy-két hétig poshad rajtuk az esővíz. A rétek vízlevezetését kell olyan mértékben megjavítani, hogy 2—3 napnál tovább *a víz ne álljon rajtuk*, és 4—5 nap alatt a talaj is megszáradjon, ezáltal a szúnyoglárvák és bábok elpusztuljanak. Nehézséget okoz, hogy a rétek szénatermésének fokozására a réttulajdonosok nemcsak hogy nem akadályozzák meg az időszakos elárasztást, hanem ahol erre lehetőség van, mesterségesen is igyekeznek előidézni. Ilyen esetben a mezőgazdasági és közegészségügyi szempontok egyeztetésére van szükség. Vagy az elárasztás időtartama legyen rövidebb a lárvák kifejlődéséhez szükséges időnél, tehát 2—3 napnál tovább ne tartson, vagy pedig mesterséges elárasztás esetén a beömlő vízbe juttatott DDT-oldattal (lásd: 87. oldal) akadályozzuk meg a lárvatenyészést.

Nehezebb az eset az árterekkel, hullámterekkel, a folyók, patakok megáradása következtében elöntött rétekkel. Ha lehet, *meg kell akadályozni a terület elárasztását*. Sokszor éppen a levezetőcsatornákon át visszaáramló víz önti el a területet. Számos esetet láttunk, amikor a kisebb árhullámok vizét kis zsilip beiktatásával négyzetkilométernyi területről lehetett távoltartani, s ezáltal a szúnyogok milliárdjainak kifejlődését megelőzni. A nagy áradások mély vizében szúnyogok nem fejlődnek, nem sértünk árvízvédelmi érdekeket, ha a kis árhullámokat nem engedjük a folyókból kilépni.

A nagy szúnyogtenyésző területek felszámolása általában *a terület mezőgazdasági értékének* jelentős emelkedésével jár, akár jobb szántó, jobb szénát termelő rét vagy tógazdaság lesz belőle. Ezért a szúnyogmentesítési munkákat mindig egybe kell kapcsolni a mezőgazdaság fejlesztési terveivel. Így a területrendezés nagy költségei előteremthetők és megtérülnek.

Igaz ugyan, hogy a tógazdaságok és rizstelepek újabb szúnyogtenyészőhelyeket jelenthetnek, de mivel a legtöbb kellemetlenséget okozó *Aëdes*-fajok nem tenyésznek bennük, és szúnyoglárva-mentesítésük is könnyebben hajtható végre, mint a természetes tenyészőhelyeken, a tógazdaságok és rizsföldek sem jelentenek okvetlenül rosszabbodást a szúnyoghelyzetben.

A terependezés költségei rendszerint nagyok, és ezért általában előnyben részesítik az olcsóbb és azonnali eredményt adó tüneti kezeléseket. Utóbbiakat azonban minden évben, vagy többször is egy idényben meg kell ismételni, évek során tehát többe kerülnek, mint a tartós rendezés. Vannak természetesen esetek, amikor a tartós megoldás keresztülvihetetlen, így például a Balaton északi partját kísérő nádas ellen a halászat és nádgazdálkodás sérelme nélkül semmit sem tehetünk. Ahol azonban a végleges területrendezés lehetőségei adva vannak, mindig erre kell törekedni. Akkor is tüneti kezelést végzünk, ha azonnali eredmény szükséges.

SZÚNYOG- ÉS LÁRVAIRTÁS

A szúnyogok és lárváik irtása történhetik vegyszeres kezeléssel és biológiai védekezéssel.

1. A SZÚNYOGLÁRVÁK ELLENI VEGYSZERES VÉDEKEZÉS

A szúnyoglárvák elleni vegyszeres védekezéshez először a *petróleum*ot használták (29. ábra). A petróleumot a víz felszínére öntötték vagy permetezték, ahol az vékony hártyát alkot, és a víz színére feljövő lárvák légzőcsövébe behatolva azokat részben mérgezési, részben fulladási tünetek közt elpusz-

29. ábra. Petróleumpermetezés szúnyoglárvák ellen (MIHÁLYI felvétele)

títja. Egy hektár vízfelületre 20—30 l malariólt vagy 100—150 l nyers petróleumot szoktak felhasználni. A permetezés háti permetezőgéppel végezhető. A szél és hullámverés a petróleumhártya folytonosságát megbontja, ami természetesen csökkenti a hatást. A vízi növények akadályozzák a petróleum egyenletes szétterülését. Nem alkalmazható a petróleum a rizsföldeken, mert a növényt károsítja. Ma már a petróleumot csak kis, ház körüli tenyésző-helyekre, esővizes hordók, a pincékben felgyülemlő víz, vizes trágyagödrök, halastavak stb. lárvátlanítására használják. Szükség lehet ma is petróleumozásra, ha a lárvák már bebábozódtak, és a kontakt rovarirtószerekkel való kezeléssel már elkéstünk. Petroleum helyett gázolajat is használhatunk, de kiterülése rosszabb és mérgező hatása gyengébb.

Az első világháború után a *párizsi*, más néven *schweinfurti zöld* (rézacetátmetaarzenit) néven ismert arzéntartalmú méreg teljesen kiszorította a petróleumot az *Anopheles*-lárvák elpusztítására a malária elleni munkákban. Előnyei: ugyanolyan területre számítva jóval olcsóbb, mint a petróleum,

könnyebben szállítható és tartósabb hatású. Hátránya, hogy az emberre is erős méreg. A szert általában porozószerként alkalmazzák, ritkábban emulzió formájában. Porozószerként való alkalmazásához a párizsi zöldet 1 : 100 arányban szitált utcaporral, talkummal vagy hamuval keverik. A keverékből 100 m^2 vízfelületre 1 kg-ot kell számítani.

Ha vizes emulzió formájában használjuk, először törzsemulzió készül, amelyet a helyszínen vízzel felhígítunk. A törzsemulzió készítéséhez 1 liter párizsi zöldet 2 liter petróleumban állandó keverés közben fokozatosan szuszpendálunk, majd ehhez 150 ml vízben elkevert 5 g-nyi tojásfehérjét adunk. Az így készült törzsemulziót a helyszínen vízzel 1 : 200—250 arányban felhígítjuk. A vizes hígításból 100 m^2-enkint 2 litert permetezünk a víz felszínére. Az *Anopheles*-lárvák a víz felszínén keresik táplálékukat és a víz színén lebegő festékszemecskéket könnyen bekebelezik. A petékre és bábokra, valamint a vízben élő legtöbb állatra a szer hatástalan. Erősebb szélmozgás a víz színén úszó méregport a víz egyik partjára sodorja, ahol azután a fenékre süllyed és hatása elvész. A párizsi zöld felhasználása során gondosan ügyelni kell a kezelő személyzet megóvására is, mert az alkalmazott töménységben erős hatású szernek minősül.

Forradalmi változást hozott a második világháború után az *érintő idegmérgek* felfedezése és alkalmazása. Ezek közül a szúnyogok irtására a DDT- és HCH-tartalmú szerek használatosak. Újabban egyre fokozottabban kerülnek alkalmazásra a foszforsavésztert tartalmazó rovarmérgek is.

A lárvatenyészés megelőzésének módszere abban áll, hogy a tenyészőhely kiszáradt talaját porozzuk be. Amikor tartós esőzés vagy áradás következtében a terület víz alá kerül, az előzetes porozás révén a vízbe jutó rovarirtó szer a petékből kikelő és a méreggel szemben nagyon érzékeny kis lárvákat elpusztítja. Ezt a módszert először PONOMARENKO (1954) alkalmazta olyan módon, hogy 12% HCH-tartalmú szerrel 20 kg/ha adagolás mellett 750 m^2 területet porozott be. Az elárasztás után a porozott területen a tenyészés nem indult meg, ezzel szemben a porozatlan kontrollterületen nagyon élénk tenyészés volt megfigyelhető. Ilyen kísérletet magunk is végeztünk. A legjobb hatást 10%-os DDT Matador porozószer 2,3 g/m^2, valamint 10%-os DDT Matador permetező 1 : 10 000 tiszta DDT-re vonatkoztatott hígítása adott. Mindkét esetben hat hétig tartó hatást tudtunk elérni. Hatástalan ez a védekezési mód nagyobb folyóink árterein, ahol az elöntés ideje alatt a víz lassú áramlásban van és a szert elviszi. Az eljárás nagyon költséges, ezért gyakorlatban alig alkalmazzák.

Jóval nagyobb a jelentősége a vegyszeres kezelésnek a már kikelt és fejlődő szúnyoglárvák elpusztításában (30. és 31. ábra). A fiatal lárvák ellen a kontakt rovarirtószer elsősorban mint gyomorméreg hat, és csak másodsorban mint érintő méreg. Lassabban hat a szer a kifejlett lárvákra, legkevésbé a bábokra. Ez utóbbiak egy része nem is pusztul el az érintő idegmérgektől.

A tenyészőhelyeket kezelhetjük a vízfelszín porozásával vagy emulziónak a vízbe juttatásával. Porozás esetén a vízfelszín minden m^2-ére időszakos vizek esetében 40—80 cg tiszta hatóanyagot kell számítani. Minthogy a porozószerek általában 5—10% DDT vagy HCH hatóanyagot tartalmaznak, 100 m^2-enkint kereken 0,5—1,5 kg vegyszer felhasználásával kell számolnunk. A tenyészést 10—20 cm mély vízben többszöri kiszáradás ellenére is az egész idényen át meggátolhatjuk, ha m^2-enkint 1—2 g tiszta DDT-nek megfelelő

mennyiségű porozószert használunk. Ez a kezelés a következő évben is érezteti hatását.

Kifejezetten az *Anopheles*-lárvák irtására készül a Gyron nevű 10% DDT-tartalmú porozószer, amely a víz színén lebeg, így az *Anopheles*-lárvák könnyen bekebelezik. Segítségével az erősen mérgező schweinfurti zöld használata kiküszöbölhető.

30. ábra. Szúnyoglárvák DDT-porozása háti porozógéppel (ZOLTAI felvétele)

A porozást elvégezhetjük egyszerű szitával, motoros háti porozógéppel, esetleg traktorvontatású porozógéppel, repülőgéppel és helikopterrel. A vízfelszín parti részeit célszerű nagyobb szermennyiséggel kezelni, mert a lárvák ott tartózkodnak a legnagyobb tömegben. A kézi porozás hatótávolságát gyenge szél felhasználásával fokozhatjuk.

A porozószereknél jobban beváltak a lárvák pusztítására a DDT- illetőleg HCH-tartalmú oldatok, illetőleg a belőlük készülő emulziók. Ezek a szerek szerves oldószerben emulgeátor hozzáadásával tartalmazzák a hatóanyagot. Az emulziót az oldatból a helyszínen készítjük el víz hozzáadásával. A hígításhoz mindig lágy vizet kell használni. Jól bevált erre a célra a Holló 10 elnevezésű 10% DDT-tartalmú szer, amelynek 1 : 200 arányú hígításával nyerjük a 0,05% hatóanyagot tartalmazó emulziót. A tenyészőhely kezelése céljából az adagolást úgy választjuk, hogy a tenyészőhely teljes vízmennyiségére 1 : 10 000, 1 : 100 000 vagy 1 : 1 000 000 hígítás jusson. Az első esetben a szúnyoglárvák 45 perc alatt, a másodikban 6 óra alatt, a harmadikban 15 óra alatt pusztulnak el. Az 1 : 1 000 000 hígítás alkalmazásával rizsföldeken a szúnyogtenyészést 6 hétig tudtuk megakadályozni. A kezelést általában úgy végezzük, hogy az emulziót a víz színére permetezzük vagy locsoljuk. Rizs-

földeken a víz kezelése már az elárasztáskor végezhető, a beáramló víznek megfelelő adagban történő mérgezésével.

Az érintő idegmérgek a vízben élő egyéb rovarokat is elpusztítják, ezzel megzavarják a vízi életközösségek életét. Minthogy a halak is érzékenyek a kontakt rovarirtó szerek iránt, és már 5 cg/m^2 adagtól is elpusztulnak, halastavakban nem használhatók. Tógazdaságokban ezért szagtalan, de a lárvákra mérgező ásványi olajat (malariöl) használhatunk.

31. ábra. Mocsár DDT-porozása csónakból (ZOLTAI felvétele)

Az előbb ismertetett eljárás nem alkalmazható, ha a tenyészőhelyet a sűrű növényzet miatt nem lehet megközelíteni, vagy ha lassan folyó tenyészővízről van szó. Az első esetben külföldön azt az eljárást követik, hogy a tenyészővízbe tömény DDT-oldattal átitatott rongyokat vagy fadarabokat dobnak. Szokás DDT- vagy HCH-tartalmú granulumokat is szórni a vízbe. Ugyanezt a célt szolgálják a tömény DDT-tartalmú szappanak is, amelyek lassan oldódva fokozatosan mérgezik a vizet. Lassú folyású vizek esetén vagy a rizsföldeket öntöző csatorna fölé DDT-tartalmú olajos emulziót tartalmazó hordót szerelnek, megfelelő csepegtető szerkezettel ellátva (32. ábra).

Állandó tenyészőhelyeken a kontakt rovarirtó szerekkel való vegyszeres kezelést 30—50 cg/m^2 erősségben 10 %-os DDT-, illetve HCH-porozószer felhasználásával 8—14 naponkint meg kell ismételni. A tenyészőhelyek vegyszeres kezelése általában gazdaságos módja a szúnyogok elleni védekezésnek (kivétel a malériaszúnyog irtása), mert a tenyészőhelyek kisebb területe miatt kb. tízszer kevesebb anyaggal oldható meg, mint a nagy területen szétrajzott szúnyogok irtása. Nem is szólva arról a ma még fel sem becsülhető kárról, amit sok négyzetkilométer erdő és rét hasznos rovarvilágának kiirtásával okozunk.

A vegyszeres kezelésnél mindig számolnunk kell a lárvák ellenálló képességének (rezisztencia) esetleges kifejlődésére. Rendszeres és állandó védekezés esetén ezért más szert ajánlatos használni a tenyészővizek kezelésére, mást a repülő szúnyogok ellen. A tenyészőhelyeket kezelés előtt meg kell vizsgálni, milyen szúnyogfajok fejlődnek benne. Az ártalmatlan szúnyogok (pl. *Culex pipiens*) lárváinak pusztítása nyilvánvalóan teljesen felesleges.

32. ábra. Olajos DDT-emulzió csepegtetésére szolgáló berendezés rizsföldek öntözőcsatornáin (Eredeti)

A legfontosabb lárvatenyészőhelyek a folyók árterületei, a tógazdaságok és rizsföldek mesterséges tavai és nagy nádas tavaink. Ezért ezek kezelésével részletesebben kell foglalkoznunk.

Árterületek. Folyóinknak az év majdnem minden hónapjában lehet árhullámuk, ezek közül azonban a szúnyogok elszaporodása szempontjából csak a tavaszi—nyári hónapokban, áprilistól szeptemberig levonuló árhullámok jelentenek veszélyt.

A lárvák gyors fejlődése miatt a védekezésre alig néhány nap áll rendelkezésre. Ezért az alkalmazandó anyagot előre készenlétbe kell helyezni, és amint a folyó kilépett a medréből, a munkát meg kell indítani. A folyó kiöntéseinek vizét, ahol a lárvák tömeges tenyészését megállapítottuk, DDT-tartalmú porozószerekkel vagy Holló 10-ből készített permetlével, esetleg gázolajjal vagy petróleummal a 84. oldalon ismertetett módokon kezelni kell. Nem használhatók az *Anopheles*-lárvák elleni szerek (párizsi zöld, Gyron).

A tenyészőhelyek kezelését megnehezíti, hogy többnyire úttalan, sűrű bozótos területeken, szigeteken vannak. Ezért nagyteljesítményű traktorvontatású gépek általában nem használhatók. Kisebb pocsolyák esetén a vegyszereket locsolókannával vagy háti permetezőgéppel adagoljuk a vízbe. Elegendő sokszor a tenyészőhelyek szélét erősebben kezelni, mert a lárvák tömege ott fejlődik, és onnan a méreg lassan eljut a mélyebb vízbe is.

Ha nagy területeken folyik a tenyészés, repülőgéppel vagy még inkább helikopterrel végrehajtott porozás (lásd: 93, 105. oldal) vezethet eredményre.

Amint fentebb említettük, csak a sekély álló- vagy alig áramló vizekben fejlődnek a lárvák, a mély, erősebben áramló vizekben nem, ezért ezeket felesleges kezelni. A munkálatokhoz állandó szakértői ellenőrzés szükséges. A lárvák elleni védekezést minél előbb, lehetőleg még akkor kell végrehajtani, amikor azok a 2—3. fejlődési fokozatban vannak. A kifejlett lárvák már csak nagyobb méregadaggal pusztíthatók el, a bábok nagy része pedig túléli a mérgezést.

Ha a lárvák elleni védekezést elmulasztottuk, a kirajzott szúnyogok olyan nagy területet árasztanak el, hogy sokszoros anyag, munka és költség felhasználásával is csak kisebb eredményt érünk el. Ilyenkor szóba jöhet egyes üdülők, lakóhelyek szúnyogtalanítása a növényzet permetezése (lásd: 91. oldal) vagy repülőgépről való porozás (lásd: 93, 105. oldal) útján.

Rizsföldek és halastavak. A múlt században végrehajtott nagy lecsapolások által elvesztett tenyészési lehetőségeket a szúnyogok és más vízi állatok most részben visszanyerik az egyre terjedő rizstermelés és a tógazdaságok vizeivel. Mindkettő állandó jellegű állóvizeket hoz létre, tehát a malária-szúnyogok és a *Culex modestus* tenyészőhelyeit szaporítja.

Rizsföldeken legcélszerűbb az elárasztásra szolgáló vizet már a feltöltés előtt az öntözőcsatornában DDT-tartalmú szerrel keverni (lásd: 32. ábra). Legjobban bevált erre a célra a Holló 10, amelyet olyan mennyiségben juttatunk az öntözővízhez, hogy benne a tiszta DDT mennyisége 1 : 1 millió legyen. Bevált még rizsföldeken pontyok betelepítése mint biológiai védekezésmód.

Az elhanyagolt, náddal, hinárral sűrűn benőtt halastavak a malária-szúnyogok és a *Culex*-fajok kitűnő tenyészőhelyeivé válnak. A védekezést megkönnyíti, hogy a közegészségügyi és gazdasági szempontok egyaránt a nádas kiirtását, a sűrű hinár kiszedését írják elő, hogy a napfény jól átjárhassa a vizet és a planktonszervezetek elszaporodhassanak. A halak és a haltáplálékul szolgáló szervezetek miatt tógazdaságban DDT-vel nem dolgozhatunk.

Nádas tavaink. Ide sorolhatjuk a Balaton északi partját kísérő nádas, sásos partszegélyt, a Velencei-tavat stb. A parti sekély vizekben az állandó vizek lárvafajai (*Anopheles*, *Culex*), a magas vízálláskor elöntött parti réteken az *Aëdes*-fajok tömegesen tenyésznek. Sajnos, ez idő szerint ezeken a tó vizével összefüggő területeken semmit sem tudunk tenni a lárvák elpusztítására, mert a parti vizek a halivadék kedvenc tartózkodási helyei. Itt tehát csak az üdülők parkjainak, kertjeinek, belső helyiségeinek permetezésével védhetjük meg az emberek nyugalmát.

2. A KIFEJLETT SZÚNYOGOK ELLENI VEGYSZERES VÉDEKEZÉS

A kifejlett szúnyogok elleni vegyszeres védekezés jóval nehezebb és költségesebb feladat, mint a sokkal kisebb területen fejlődő lárváké. Mégis gyakran kell ehhez a módszerhez folyamodnunk, mert az elviselhetetlen szúnyogtömeg miatt azonnali beavatkozás szükséges.

A repülő szúnyogok elleni védekezés céljaira ma főleg az érintő idegméreg tartalmú rovarirtószerek használatosak. A szintetikusan előállított, tartós hatású mérgek feltalálása előtt a rovarok irtására növényi eredetű mérgeket, főleg Pirétrumot és Rotenont használtak. Ezek frissen azonnal

33. ábra. Növényzet DDT-porozása repülő szúnyogok ellen motoros háti porozógéppel (KESZTHELYI felvétele)

34. ábra. OKSZ traktorvontatású porozógéppel egy nap alatt nagy területet lehet DDT-porozással szúnyogmentesíteni (ZOLTAI felvétele)

hatnak és jó eredményt adnak. Áruk azonban magas ahhoz, hogy kiterjedtebben használhassuk. Ma is használatosak, de rendszerint nem tisztán, hanem valamelyik szintetikus szer hatásának gyorsítására. Az érintő mérgek közül legelterjedtebben a DDT-, a gamma HCH- és Dieldrin-tartalmú szereket használják. Újabban egyre jobban tért hódítanak a foszforsavésztereket tartalmazó szerek is (Diazinon, Gesarol M). Az érintő mérgeket tartalmazó szereket általában porozószer, vizes szuszpenzió, emulzió és aeroszol formájában használják az imágók ellen.

A szúnyogokat pusztíthatjuk a külső növényzet vagy a lakóházak belső helyiségeinek vegyszeres kezelésével. A csak csípéseikkel kellemetlenkedő szúnyogok ellen a külső, a malériaszúnyogok ellen a belső kezelés a célravezető.

A n ö v é n y z e t k e z e l é s é n e k általános irányelvei:

a) A növényzet porozását vagy permetezését a védendő területen kb. 100 m körzetben kell elvégezni oly módon, hogy lehetőleg három gyűrűt, védősávot húzunk a védendő terület köré. Egy-egy sáv szélessége kb. 20 m. A sávokat csigavonalban képezzük. Összefüggő, nagyobb terület porozása, illetőleg permetezése is történhet védősávos módszerrel vagy összefüggően. A sávos módszer kisebb anyagfelhasználást jelent, kevesebb óraszám alatt végezhető el és nagyjából ugyanolyan eredményt ad. A szúnyogok ugyanis egyszerre csak néhány métert repülnek, időközönkint le-le ülnek, és így hamarosan bekerülnek a mérgezett sávba. Fontos tudnunk, hogy a levelek fonákja kedvenc tartózkodási helyük, tehát a növényzet kezelésénél a porozást vagy permetezést úgy kell végezni, hogy a levelek fonákjára is jusson a szerből. A növényzetet lehetőleg $1^1/_2$—2 m magasságig kell permetezni, mert a szúnyogok ennél magasabbra már ritkán szállnak.

b) A kezelés erősségét úgy kell meghatározni, hogy kb. 10—30 cg tiszta DDT- vagy HCH-hatóanyag jusson m^2-enként. Ennél többet nem szükséges használni, mert az időjárás viszontagságai 1—2 hét alatt úgyis hatástalanítják a szert. DDT- és HCH-kezelést használatban levő legelőkön, kaszálókon, takarmánynövényeken nem szabad alkalmazni.

c) A méhekre minden esetben ügyelni kell, és külső területek kezelése előtt egy héttel értesíteni kell az 5 km-es körzetben levő helységek tanácsait, akik kötelesek a méhészeket kiértesíteni, hogy méheiket biztonságba helyezhessék. A virágoskerteket célszerű a toxafén tartalmú Melipax nevű méhkímélő szerrel kezelni. Emberre mérgező. Hasonlóképpen kell eljárni, ha a közterületen eperfák is beleesnek a kezelendő területbe, és azok lombját selyemhernyók tenyésztésére használják.

d) A védekezés eredményességéről előzőleg és utána végzett szúnyogsűrűségi vizsgálatokkal (lásd: 124. oldal) győződhetünk meg.

A növényzet kezelésére többféle módszert alkalmazhatunk.

A porozószerekkel való kezeléshez használhatunk motoros vagy kézi hajtású háti porozógépet (33. ábra), traktorvontatású motoros porozógépeket (34. ábra) és repülőgépet (35. ábra). A rendelkezésünkre álló gépek közül azt választjuk, amelyik az adott terepen a legalkalmasabbnak látszik. Nagyobb területek szúnyogmentesítésére, ha a terepviszonyok megengedik, a motoros vontatású porozógépet használjuk. Háti porozógéppel egy ember teljesítménye napi $^1/_2$—1 hold. A motoros porozógépekből a Földművelésügyi Minisztérium Növényvédelmi Szolgálatánál különböző típusok állnak rendelkezésre, és előzetes megállapodással személyzetükkel együtt igénybe vehetők. Háti motoros

35. ábra. DDT-porozás repülőgépről szúnyogok ellen (MIHÁLYI felvétele)

36. ábra. Házak tartós szúnyogmentesítését nagynyomású háti permetezőgéppel végezhetjük (ZOLTAI felvétele)

porozógép egyelőre nincs nálunk forgalomban. Ilyen típusú pl. a BSE-Junior nevű külföldről importált gép. Felépítése nagyon egyszerű. A géppel 5—10 m-es, sőt kedvező széljárásban ennél is jóval szélesebb sávot porozhatunk. Jól bevált eszköz olyan helyen, ahol a sűrű növényzet vagy süppedő talaj miatt traktorvontatású géppel nem dolgozhatunk.

A repülőgéppel való porozást nagy területek gyors kezelésére használjuk (35. ábra). Előnye, hogy igen rövid idő alatt nagy területek kezelhetők, köztük hozzáférhetetlenek is, ugyanakkor a munkaköltség a legkisebb. Ilyen esetben holdankint 15—20 kg-ot számítunk az 5%-os DDT-porozószerből. Porozhatunk 10%-os DDT-tartalmú porozószerrel is, de így a szer költsége az előbbinek kétszerese és az eredmény nem sokkal tartósabb. A repülőgépes porozásnál a porozószer vivőanyaga nagy fajsúlyú anyag legyen, hogy gyorsan leülepedjen és a szél el ne vigye. Jól bevált szer a Duolit, hazai repülőgépes porozásnál ezzel kaptuk a legjobb eredményt. A repülőgépnek a porozáskor alacsonyan kell repülnie. Sok anyag kell az erdős területek porozásához, mert az anyag egy része a fák koronáján fennakad. Általában úgy számítjuk, hogy csak az anyag $^1/_3$-a kerül erdőben az alacsonyabb növényzetre, $^2/_3$-a fennakad a fákon vagy elsodorja a légáramlás. A repülőgép kb. 20 m széles sávot poroz egyszerre. Nem baj, ha a sávok között hézag marad, a szúnyogok rövidesen berepülnek a mérgezett sávba. A repülőgépes porozás is mindig szakszerű irányítás mellett történjék.

A helikopterrel való porozás külföldi tapasztalatok szerint jobb eredményt ad, mert vízszintesen forgó szárnyai lefelé nyomják a port, a légáramlat aztán a talajról visszaveri a levelek fonákja felé.

A növényzet permetezését földi gépekkel végezzük. Itt is a DDT-, illetve HCH-tartalmú szerek, vagy a két hatóanyag kombinációja adja a legjobb eredményt. A kezeléshez használt permetlé töménysége DDT-re 0,5—1,0%, HCH-ra 0,2—0,5% legyen. A permetezés a porozáshoz képest tartósabb, de a szabadban 2 hétnél nem hosszabb hatású. A permetezéshez használt eszközök ugyancsak a nagynyomású háti és a motoros permetezőgépek. Repülőgépről szórt permet a fák lombján fennakad és csak kevés jut le az aljnövényzetre, ezért a repülőgép permetezésre eredményesen nem használható. A porozáshoz viszonyítva a permetezés sokkal munkaigényesebb, már a permetlé elkészítése miatt is.

A lakóházak belső permetezését főleg a malériaszúnyog elleni munkában alkalmazzuk. Kezelésre kerülnek az emberi lakóhelyiségek (szoba, konyha) és a melléképületek (istálló, sertésól, árnyékszék stb.) belső falai és mennyezete (36. ábra).

Belső permetezésre legalkalmasabbak a DDT- vagy egyéb hatóanyagtartalmú, szagtalan, vizes szuszpenziók. Hatásuk 6 héttől 6 hónapig terjed. Technikai HCH-t tartalmazó készítmények (Agritox) kellemetlen szaguk miatt belső helyiségek kezelésére nem jöhetnek tekintetbe, amellett hatástartósságuk sem megfelelő. A hazai szerek közül alkalmazható a Hungária Matador 50 nevű 50% DDT-tartalmú permetezőszer. Lágy víz hozzáadásával készítjük a megfelelő erősségű, 1 : 20 hígítású permetlevet, azaz 2,5%-os DDT-szuszpenziót, és ebből annyit permetezünk a falra, hogy 1 m^2-re 2 g tiszta DDT-hatóanyag jusson. Ez az adag a gyakorlatban világszerte bevált, és a legjobb eredményeket szolgáltatta. Kisebb adagok esetén a szúnyogok egy része túlélheti a mérgezést és ellenálló törzsek fejlődnek ki. Töményebb permetlé indokolatlan, mert hatástartóssága nem nagyobb, és a szórófejet könnyen eldugaszolhatja. A nálunk gyártott Hungária Matador 50 hatástartóssága kb. 3 hét,

a permetezést ezért egy idényben 2—3-szor meg kell ismételni. A külföldi szerek közül kitűnően bevált a Neocid 50 nevű svájci gyártmányú szer, amely egész idényre szóló hatástartósságot biztosít. Ugyancsak használatosak a DDT- és HCH-tartalmú kombinált szerek, valamint a DDT-t és foszforsavas észtert tartalmazó Gesarol M (10% DDT + 10% Diazinon). Utóbbi szintén egész idényre szóló tartós hatást biztosít. Melegvérű állatokra azonban sokkal mérgezőbb, mint a csak DDT-t tartalmazó szerek. A DDT-vel szemben rezisztenssé vált rovarok ellen használják a 40%-os Diazinonból készített 0,5%-os permetlevet.

A DDT-tartalmú permetező szerekkel a munkálatok menete a következő:

a) A permetezés előtt a lakóhelyiségeket úgy készítjük elő, mint a festéshez vagy meszeléshez szokás. A konyhából eltávolítandók a főző- és étkezőedények, az ételnemű. A bútorokat a szoba közepére húzzuk, ponyvával vagy egyéb takaróval lefedjük. A falakról a különböző tárgyakat, a képeket, dísztányérokat stb. levesszük. A falról a port leseperjük. Frissen meszelt falra csak pár nap múlva permetezhetünk. Díszhalak, madarak érzékenyek a DDT-re, ezeket el kell távolítanunk.

b) Istállóban a permetezés előtt a pókhálókat leszedjük, az állatokat kihajtjuk és a takarmányt kivisszük. Az istállókban a mérgezési veszély csökkentése érdekében a földtől számított 1 m magasságig ne permetezzünk. A jászolt és itatóvályút a permetezés idejére takarjuk le.

A Hungária Matador 50 nevű szerből a permetlé elkészítése két menetben történik. A lemért permetezőanyagot fa- vagy horganyedénybe tesszük, és folytonos keverés közben annyi lágy vizet adunk hozzá, hogy pépessé váljék. A pépet falapáttal addig keverjük, amíg sima, csomómentes nem lesz. Ezután $^1/_4$ óráig állni hagyjuk. Utána a végleges vízmennyiséggel felhígítjuk és egyenletesen elkeverjük. A permetlé elkészítéséhez csak lágy vizet szabad használni. Ha csak kemény víz áll rendelkezésünkre, azt valamilyen szerrel, ha más nincs trisóval, boraxszal lágyítani kell. A kemény víz a DDT szuszpendálhatóságát erősen csökkenti, mert az azt biztosító anyagok kicsapódnak. A por kimérésénél ajánlatos száj- és orrvédőt használni. A keverést falapáttal végezzük és gumikesztyűvel dolgozzunk. Ha a permetlé szennyezte a kezünket vagy arcunkat, szappannal bő vízben mossuk le. Egyszerre csak az aznap felhasználható permetlémennyiséget szabad elkészíteni, mert másnapra a permetlé hatékonysága erősen csökken.

A permetezéshez nagynyomású háti permetezőgépet használunk. A munkát úgy végezzük, hogy egymás szélét fedő függőleges sávokat húzunk. Először az oldalfalakat permetezzük, azután a mennyezetet. A permetezőcsövet $^1/_2$ m-re tartsuk a falfelülettől, mert így kapunk egyenletes bevonatot. A falat úgy permetezzük, hogy szemmel láthatóan vizes legyen, de ne csurogjon. A permetező másodpercenkint 1 m-t halad. Egy ember így naponta kb. 10 házat permetez be. Egy falusi ház anyagszükséglete $^1/_2$—$^3/_4$ kg.

Belső helyiségek kezelésére olajos emulziók kevésbé alkalmasak. Hazai szer a Holló 10, amelyet használat előtt 1 : 5, 1 : 10 arányban vízzel hígítunk. Hatástartóssága csak 6—10 nap és a falon barna nyomot hagy. Külföldön nagyon elterjedt a DDT kerozinos (finomított petróleum) oldata, amelyet épp oly kiterjedten és ugyanolyan jó eredménnyel használnak, mint a vizes szuszpenziót. Az olajos oldatok és emulziók használatánál azonban ügyelni kell arra, hogy a melegvérűekkel szemben mérgezőbbek. Az olajban oldott szer könnyebben szívódik fel a bőrön át.

Az egyéni védekezésben a permetezéseken kívül főképpen belső helyiségek szúnyogmentesítésére Pirétrum, DDT és HCH, valamint szerves foszforsavészter hatóanyagú szereket újabban *aeroszol* formájában is használnak. Az eddig tárgyalt védekezési módok során mérgező bevonatot létesítünk a szúnyog, illetőleg rovar tartózkodási helyein, és a mérgeződés úgy következik be, hogy a rovar testének egyik vagy másik része, rendszerint a lábfejíze érintkezik a szerrel, és felszívódva fejti ki hatását. Az aeroszolok alkalmazásakor a kontakt méregrészecskék a levegőben ködfelhőt képezve lebegnek és finoman eloszolva az egész teret betöltik. Bevonják a rovar testét is, így hatásuk azonnal jelentkezik, de a falakon és tárgyakon nem marad méregmező. Az aeroszolokat „száraz permet"-nek is nevezik a „nedves permet"-tel szemben. A két permet közötti különbség a méregrészecskék szemcsenagyságában van. Beszélhetünk még „könnyű" és „nehéz" aeroszolokról. Az előbbiek szemcsenagysága 5 mikron körül van, az utóbbiaké maximálisan 50 mikron lehet. Az aeroszolok képzéséhez használt szerek hatóanyagtartalma 2—12,5% között van.

Az aeroszol-készítmények vivőanyaga rendszerint egy nagyon alacsony forráspontú folyadék, például a Freon 12 forráspontja —30°. A Freon-bomba tartalmaz még metilkloridot (forráspont —24°), acetont, ciklohexanont, valamint ásványi és növényi olajokat és kontakt mérget. Az aeroszol-bombák kisebb bádog- vagy műanyagtartályban kerülnek forgalomba. A tartály teteje többnyire műanyagsapkával van ellátva, oldalán kis nyílással a permet kifúvására. Egy gomb megnyomására a nyomás alatt tartott gáz kitódul a tartályból. A tartályt óvjuk az erős felmelegedéstől, mert robban. A gáz egyébként az egészségre nem ártalmas. Az aeroszolok segítségével nagyon gyorsan, kis munkával átmenetileg megszabadulhatunk a kellemetlenkedő és betegségterjesztő rovaroktól.

Az aeroszolok használata előtt becsukjuk az ajtókat, ablakokat, majd a helyiség közepére állva a szerből több irányba fúvunk. A befúvás után a szúnyogok, legyek és más rovarok elpusztulnak. Fölösleges a szert olyan menynyiségben használni, hogy a tárgyak nedvesekké váljanak. Használat után a tárgyakon visszamaradó vékony méregréteg pár óráig még érezteti hatását. Fél óra múlva az ablakok kinyithatók. Kellemetlen szagot a szer nem hagy hátra. Magyarországon is megindult az aeroszolok gyártása. A rendelkezésünkre bocsátott külföldi kísérleti anyagok nagyon jól beváltak üdülőkben a szúnyogok és legyek ellen. Így a kelet-német Delicia Tipp-fix és a svájci Neocid-aerosol.

A *füstölés*t is felfoghatjuk, mint az aeroszolok egyik változatát, azzal a különbséggel, hogy a füstöt szilárd részecskék alkotják az apró folyadékcseppekből álló igazi aeroszolokkal szemben. A füstölést már régebben is használták, nem annyira a szúnyogok irtására, mint elriasztására. Bizonyos mértékig pusztította is az állatokat. Füstölőszerül használták a *Pirétrumot* és a *Derris-port* (Rotenon). A füstölőszerek sora most kibővült a DDT- és HCH-tartalmú szerekkel, de a Pirétrumot ma is használják.

A füstölés kisebb helyiségben legegyszerűbben úgy történik, hogy az érintőmérget tartalmazó por alakú szert a tűzhely forró lapjára vagy izzó parázsra szórjuk. Az anyag egy része ugyan a hő hatására elég, másik része azonban szublimálódik, keletkező füstje betölti a helyiséget és azonnal megöli az ott tartózkodó rovarokat. Füstölés előtt az ajtók és ablakok bezárandók. Füstölés után fél órával meg lehet kezdeni a szellőztetést. A levegőből a DDT-

részecskék leülepednek a falakra, bútorokra és még egy ideig hatásosak. E házilag alkalmazott módszer mellett vannak kimondottan füstölés céljára gyártott DDT-, illetőleg HCH-tartalmú füstölőgyertyák, gyufaszálak, tabletták és bombák. Magyarországon is gyártanak DDT-füstölőpatronokat és Fumatox néven HCH-val impregnált füstölőpapírokat. Mindezek a készítmények lassan izzanak és lángolás nélkül képezik a füstöt. Meggyújtásuk magasabb hőfokot igényel, ezért a gyújtórész foszforos anyaggal van bevonva, vagy gyújtásuk elektromos úton történik. Nagyobb térben füstfejlesztő generátorokat is használnak.

3. BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉS

A szúnyogok pusztítására, elszaporodásuk megakadályozására biológiai módszereket is alkalmazunk. Ezek célja a szúnyogok pusztítására természetes ellenségeik felhasználása.

Olyan vizekben, ahol sok a *kacsa*, csak kevés szúnyoglárva tud kifejlődni. A sekély vályoggödrök átalakítása kevesebb, de mélyebb gödrökké a kacsáknak kitűnő fürdőmedencét biztosít, ugyanakkor szúnyogtenyésztésre alkalmatlanokká válnak.

A *halak* kedvenc csemegéje a szúnyoglárva. Az időszakos vizekben nem élhetnek halak; ha ezeket kimélyítjük, halas vizzel összekötjük vagy halakat telepítünk beléjük — lehetőleg a felszínről táplálkozó fajokat, például küszt, baingot, kelét —, akkor nem sok szúnyog fog fejlődni bennük. Melegebb országokban főleg az *Anopheles*ek ellen bevált az amerikai elevenszülő fogaspontyok (*Gambusia patruelis*, *Girardinus poeciloides*) betelepítése. Sajnos, az utóbbiak a vizek befagyását nem tűrik. Nálunk a *Gambusia*k csak a Hévízi-tóban és lefolyójában tudják átvészelni a telet, nyáron azonban ellepik a Zala-folyó egész vízrendszerét. Rizsföldeken a pontyivadék betelepítése csökkenti a szúnyogtenyésztést, egyúttal a halhozam révén hasznot is hajt.

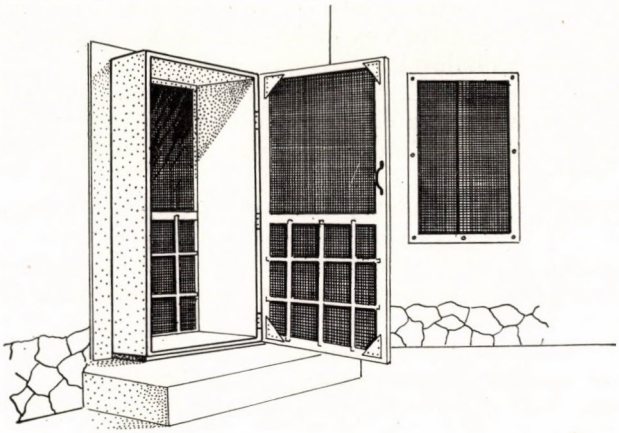
A különböző ragadozó rovarlárvák, szitakötők, kérészek, vízi bogarak lárvái sok szúnyoglárvát elpusztítanak, de ezek csak tartós vizekben szaporodhatnak el. Ezért állandó vízszint biztosításával is csökkenthetjük a szúnyoglárvák számát.

A SZÚNYOGOK TÁVOLTARTÁSA

S z ú n y o g h á l ó. Főleg a malériaszúnyogok elleni védekezésben a legrégebben használt és bevált módszer az ablakok és ajtók elzárása szúnyoghálóval (37. ábra). A szúnyogháló felszerelését nagyon gondosan kell végezni. Az éhes szúnyog kis lyukon is átpréseli magát. Legjobban zárnak a fakerettel kívül az ablaktokhoz csavarozható hálók. Az ajtóknak és ablakoknak befelé kell nyílniok. Ha a külső ablakok kifelé nyílnak, szedjük le és helyükbe erősítsük a szúnyoghálót. Az ajtókra léckeretre feszített, rugóval csukódó hálót tehetünk. A háló anyaga lehet szövet vagy korszerű műanyag. Tartós és világos az alumínium vagy rézháló. Szúnyogok ellen a háló lyukbősége 3 mm-nél nagyobb ne legyen.

A trópusokon az ágyat szokták védeni keretre erősített kb. 1 mm szembőségű, textilanyagból készült hálóval. Szabad szélét a matrac alá ágyazzák. Sajnos, még a legszellősebb háló is gátolja a levegő mozgását, és még elviselhetetlenebbé teszi a hőséget.

Állati védőöv (zooprofilaxis). Minthogy az *Anopheles maculipennis* fajcsoport hazai fajai mind állatvért kedvelők és csak másodsorban táplálkoznak embervérrel, távol maradnak a lakástól, ha könnyen hozzájuthatnak háziállataink véréhez. Ezért az emberi települések köré állatistállókból, sertésólakból összefüggő gyűrűt lehet telepíteni. A mláriaszúnyogok fertőzöttsége ott volt a legmagasabb, ahol a lakóházak közelében istállók nem voltak. Ma már hibának számít, ha maláriás területen a lakosság ilyen védelmé-



37. ábra. Szúnyogháló felszerelésének módja ajtóra, ablakra (Eredeti)

ről nem gondoskodnak. Nagyon bevált ez a módszer a Szovjetunióban; a malária újabb fellépése esetén nálunk is alkalmazni kellene, elsősorban a rizsföldek felől fenyegető veszély elhárítására.

Szúnyogriasztó vegyszerek. A szúnyogriasztó szerek olyan anyagok, amelyek érintésétől a szúnyogok irtóznak, így rövidebb-hosszabb ideig távol tartják tőlünk e vérszívókat. A riasztó szerrel bedörzsöljük fedetlen testrészeinket (arc, kéz, lábszár), ügyelve, hogy szemünkbe, szánkba ne jusson belőle, vagy pedig ruhadarabjainkat impregnáljuk a szerrel. A szerek folyadék vagy kenőcs alakjában kerülnek forgalomba. Bizonyos mértékig védelmet nyújtanak a vérszívó rovarokkal szemben és enyhítik a szúnyogcsapás által okozott kellemetlenséget. Bekenés után $^1/_2$—1 óra hosszat a legsűrűbb szúnyogtömegben is nyugodtan tudunk dolgozni. A különböző szerekkel szemben a szúnyogfajok érzékenysége különböző. Hatástartóssága erősen izzadó bőrön nem több egy óránál, hűvösebb időben egy bekenés 6 óra hosszat is távol tartja a szúnyogokat. Az impregnált ruhákra, ha nem mossuk ki közben, 2—3 hétig nem szállnak a szúnyogok.

A legrégebben használt riasztószerek az éteres olajok, citromolaj, szegfűolaj, mustárolaj vagy növényi kivonatok, amelyek szaga a szúnyogokat távol tartja. Ezekkel a szerekkel a bőrt bedörzsölve rövid ideig tartó hatást értek el.

A riasztószerek jelentősége a második világháborúban megnövekedett, amikor a trópusokon harcoló csapatokat kellett megvédeni a betegségterjesztő rovarok támadásától. Az új szerek egész sorát alkalmazták. Ma legkiterjedtebben a dimetilftalát-hatóanyagtartalmú riasztószereket használják. A dimetilftalát színtelen, szagtalan folyadék. Bőrizgató hatása gyakorlatilag nincs, azonban a kényesebb testrészek (szem, száj közvetlen környéke) bedörzsölését

mellőzzük. A szer a műanyagokat oldja, és így impregnálás esetén elővigyázatosan kell eljárni. Felhasználásra kerül folyadék, kenőcs vagy vízzel hígított impregnálószer formájában. A legsúlyosabb szúnyogártalom esetében is kb. egy óráig véd. A dimetilftalát-tartalmú szerrel impregnált ruha 2—3 napig tartja távol a szúnyogokat. Több hazai gyártmányú dimetilftalát-tartalmúszer is van forgalomban. Ilyenek az Anotox, a Moszkitó stb.

A diklórbenzamid-, dimetilkarbat-, butilacetanilid-, és a Lethane gyűjtőnéven ismeretes szerves thiocianát-tartalmú riasztószerek mind hatásosak. Az utóbbiak bizonyos mértékben mérgezők, és bőrizgató hatásuk miatt is a bőrre kevésbé alkalmazhatók.

Jó hatású szintetikus riasztószerek az Indalon és a Rutgers 612, más néven 2-etil-1,3-hexandiol. Az első narancssárga, a másik színtelen folyadék. A riasztószerek közül a hexandiolnak van a legcsekélyebb anyagkárosító hatása.

A pirétrum növényi eredetű, töményen gyorsan ölő szer. Riasztó hatása is van. Gyakori alkalmazása a bőrre sok esetben súlyos túlérzékenységet vált ki.

A legújabban végzett vizsgálatok alapján megállapítást nyert, hogy a legtöbb célnak megfelelő rovarriasztószer a dietiltoluamid. A vegyület orto-, para- és meta-izomerjei közül az utóbbi a leghatásosabb. A technikai tisztaságú szer 70% hatóanyagot tartalmaz. Nem károsítja a gyapjú- és pamutholmit, a műanyagok közül a nylont nem oldja, de a rayont igen. Használatánál erre ügyelni kell. Kozmetikai célokra annál is inkább alkalmas, mert alkohollal hígítható.

A bőrre alkalmazott riasztószerek általában ruhaimpregnálásra is alkalmasak. Nem minden impregnáló szer használható azonban bőrre, így pl. a legkorszerűbb impregnáló szer, a butilpropandiol sem alkalmas erre a célra.

A butilacetanilid-, butilpropandiol-tartalmú impregnálószerekkel kezelt ruhák 1 hónapig is megvédenek a szúnyogok és egyéb rovarok támadásától. Az impregnált ruhadarabok viselése (kesztyű, ing, nadrág, fej- és kézvédő háló) a bőr bedörzsölésével nyert hatást még fokozzák, és megakadályozzák, hogy a szúnyogok ruhán keresztül hozzánk férjenek.

Az impregnálás az esetek többségében csak a külső ruházatra vonatkozik. Az impregnálási műveletet többféleképpen végezhetjük el. Legegyszerűbb impregnálási mód, ha a riasztószerből 12—20 cseppet tenyerünkbe öntünk (természetesen, csak ha a szer bőrre nem ártalmas), majd két kezünket összedörzsölve enyhén rádörzsöljük a szert harisnyánkra és egyéb ruhadarabjainkra. A ruházat nyílásait, a nyaki részeket, a nadrág hajtókáit stb. kissé erősebben kezeljük. A cipők belső részét kenjük be, a cipő nyelvét mindkét oldalon.

Az impregnálás elvégezhető permetezés formájában is. Ebben az esetben kézi permetező segítségével a teljes ruházatot permetezzük, a ruhák nyílásait fokozott gondossággal.

A legcélszerűbb a tulajdonképpeni impregnálási eljárás. A külső ruházatot a riasztószer oldatával vagy emulziójával átitatjuk oly módon, hogy 20 g/kg jusson a szerből. Egy középméretű kabátra, nadrágra és harisnyára kb. 70 g riasztószer a szükséges mennyiség. Ezt a mennyiséget átlagban 1,5 l hígítószerhez adjuk. Hígításra rendszerint acetont használunk. A ruhát bemártjuk az így elkészített impregnálószerbe, és miután erőteljesen átitatódott, gyengén kicsavarjuk, majd az oldószert elpárologtatjuk. A ruházat csak teljes kiszáradás után alkalmas viselésre.

Impregnáló emulziókat előállíthatunk a következő recept alapján: 70 g riasztószer, 1,5 l víz, 7 g emulgeátor (Triton x—100 vagy 30 g háziszappan).

Az emulzió elkészítésénél a vízben először az emulgeátort oldjuk, majd állandó keverés mellett adjuk hozzá a riasztószert.

Nagyobb mennyiségű ruházat impregnálása esetén a törzsoldatot 90% riasztószer és 10% emulgeálószer alkotja. A hígításkor 1 : 16 (azaz 62 ml : 1 literhez) arányban adjuk a szükséges vízmennyiséget.

A SZÚNYOGIRTÁSRA HASZNÁLATOS VEGYSZEREK ÉS KÉSZÜLÉKEK

1. VEGYSZEREK

A szúnyogok elleni védekezés céljából az imágók irtására fajlagos érintőmérgeket, a lárvák ellen ezeken kívül még gyomormérgeket használunk.

A fajlagos érintőmérgek részint növényi eredetűek (pirétrum), részint szintetikus termékek (DDT, valamint rokonvegyületei és más újabb érintőmérgek). A kiváló fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságokkal rendelkező DDT felfedezése egészen új utakat nyitott a rovarirtásban.

a) DDT-tartalmú szerek általános jellemzése. P. MÜLLER, a svájci Geigy gyár vegyésze többéves kitartó munkájának eredményeképpen 1940-ben fedezte fel a DDT nevű rovarirtószert. A szer azóta az emberek millióinak életét, egészségét mentette meg. Felfedezéséért MÜLLER 1948-ban megkapta a Nobel-díjat. A DDT elnevezés a diklór-difenil-triklóretán kémiai név kezdőbetűiből származik. A vegyület az aromás klórozott szénhidrogének csoportjába tartozik, képlete: $(C_6H_4Cl)_2CHCCl_3$. Izomerjei közül a para-izomer a leghatásosabb.

Fizikai és kémiai jellemzői: gyenge, nem kellemetlen szagú, fehér kristályos por. Gyakorlatilag oldhatatlan, de a legtöbb szerves oldószerben (benzol, aceton, ciklohexanon stb.) jól oldódik. Nem támadja meg a fémeket, a bőrt és a festékanyagokat. A különböző behatásokkal szemben (fény, hő, levegő) meglehetősen ellenálló, de lúgos közegben és vastartalmú sók hatására bomlik. Fajlagos érintőméreg és az ízeltlábúakra már igen kis adagban — gammányi mennyiségben — mérgező hatású. Mérgező hatását a DDT-kristályok szemcsenagysága jelentékenyen befolyásolja, s különböző rovarfajokra más-más szemcsenagyság adja az optimális hatást. Bizonyos lappangási idő után fejti ki hatását mint idegméreg. Toxicitása a melegvérűekre (emberre, állatokra) jóval kisebb. A melegvérű állatok halálos adagja $^1/_4$—2 gramm DDT testsúlykilogrammonkint. Irodalmi adatok szerint az emberi átlagos halálos adag 15 gramm (5—30 gramm). Nem sok példát találunk emberi akut mérgeződésre. Az esetek legnagyobb részében a DDT-port liszttel, az olajos emulziót pálinkával tévesztették össze. A rovarok gyors mérgeződését az okozza, hogy a rovar testfelszínén a felszívódás akadálytalan, míg az emlősök és az ember bőrén át lassú és részleges. A mérgezési veszély függ az alkalmazás módjától is. Komolyabb közvetlen veszélyt az olajos emulziók, oldatok jelentenek. Az aeroszol-porlasztás nem veszélyes; kutyák, macskák 4 héten át napi 3 órát DDT-aeroszolos levegőben tartva semmiféle mérgezési tünetet nem mutattak.

A DDT emberre vonatkozó alacsony toxicitása mellett még egy másik értékes tulajdonsággal is rendelkezik: ez a hatástartóssága. A kellő tömény-

ségben és jó technikával alkalmazott szer több héten, sőt hónapon át megtartja ölő hatását, és így a rovarutánpótlást megsemmisíti. A DDT előtt ismert rovarirtószerek (Pirétrum stb.) pillanatnyi hatásúak voltak, az újabb rovarbevándorlást vagy behurcolást nem tudták már megakadályozni. Előnye még a DDT-nek, hogy egyszerű eszközökkel (szóródoboz, háti permetezőgép) is alkalmazható. Hátránya, hogy a szúnyogoknak csak a lárváit és imágóit pusztítja, a petékre hatástalan, s a bábra is kevéssé hat.

Rovarok esetében a mérgezési tünetek fajától és koncentrációtól függően percek vagy órák alatt jelentkeznek. A mérgeződés jellemző tünetei szúnyognál, légynél, hogy az állat rendezetlenül használja lábait, dülöngél, majd hátára fordul. A későbbiek során a test hátulsó fele és a hátulsó lábak megbénulnak. Ez az úgynevezett „knockdown", letaglózó hatás. A görcsös és heves rángatózó mozgások lassulnak, végül a teljes idegbénulás beálltával megszűnnek. A teljes pusztuláshoz szükséges időtartam minden rovarfajra más és más. A taglózó hatás beálltának időpontja is változó. Légynél, szúnyognál 1%-os oldat alkalmazása után 1 órától pár óráig állhat be, a szúnyoglárvák pusztulása általában 1 óra múlva indul meg.

Ember heveny DDT-mérgezése esetén a tünetek: rossz közérzet, fejfájás, ingerlékenység, rángások a szemhéjon és arcizmon, majd a testizmokon, nyálazás, hányás. Görcsök között légzésbénulás vagy szívbénulás következtében áll be a halál. Félheveny mérgezésre jellemző a bizonytalan járás, izomrángás, hányinger, gyors súlyveszteség, máj, vese, idegrendszeri tünetek jelentkezése. DDT-mérgezések leggyakrabban idült (krónikus) mérgezések formájában kerülnek észlelésre. Az esetek egy részében tünetmentesek; sok DDT halmozódhat fel anélkül, hogy tüneteket okozna. Jelentkezhet étvágytalanság, fogyás, általános rossz közérzet, beszédzavar, vérelváltozások és más károsodás. Tartósabban, nagyobb adaggal történő idült mérgezés esetében idegbénulások és változatos idegrendszeri kórképek is előfordulhatnak. Az idült mérgezés kiváltója, hogy a kis adagokban a szervezetbe bejutott DDT nem ürül ki, hanem felhalmozódik.

Elsősegélyként a DDT lenyelése esetében hánytatás és sós hashajtó alkalmazandó. Tej, zsír és szeszesital adása tilos. A szennyezett bőrt lemossuk, a görcsök ellen barbiturátok adhatók. Félheveny vagy idült mérgezés jelei esetén a mérgezettet a DDT-vel való munkából ki kell zárni. A munka abbahagyása után a tünetek rövidebb vagy hosszabb idő múlva visszafejlődnek.

b) A gyakorlatban használt DDT-tartalmú szerek. *Porozószerek.* 5—10, esetleg 20% hatóanyagtartalommal kerülnek hazánkban és külföldön forgalomba.

5% DDT-tartalmú szerek: Hungária Matador M (magyar), Duolit repülőgépes porozás céljára (Német Dem. Közt.), Neocid (Geigy, Svájc), Gesarol (Geigy, Svájc). 10% DDT-tartalmú szerek: Hungária Matador H (magyar), Supermatador (magyar), Nikerol D—10 (magyar), Gyron *Anopheles*-lárvák ellen vízfelszín porozására (Geigy, Svájc).

Permetezhető porozószerek. 10% DDT-tartalmú: Matador P (magyar), 20% DDT-tartalmú: Hungária Matador (magyar), 50% DDT-tartalmú a Hungária Matador 50 (magyar) és a Neocid 50 (Geigy, Svájc).

Olajos permetezőszerek. A Holló 10 (magyar) 10% DDT-t és 90% gyümölcsfaolajat tartalmazó készítmény. A szer gyomor- és bőrméreg, sötétbarna, közepes sűrűségű olajos anyag, vízzel keverve fehér emulziót ad. Legelterjedtebben használt lárvaölő szerünk.

Aeroszol-szerek. DDT-vel kombinált aeroszol-készítményekből egyelőre nálunk még sem hazai, sem külföldi gyártásúak nem kerültek forgalomba. Megemlítendő példaként a Neocid aeroszol (Geigy, Svájc). Alkalmazásuk az egyéni védekezés területén igen előnyös, egyszerű és gazdaságos, belső helyiségekben és istállókban legyek és szúnyogok irtására használatosak.

A DDT-tartalmú szerek a hatóanyag töménysége szerint minősülhetnek mérgeknek (tiszta DDT, illetve 50%-on felüli szerek), erős hatású szereknek (21—50% hatóanyagtartalmú szerek) és szabadon árusítható szereknek (20% és ennél kisebb hatóanyagtartalmú szerek). A készítmények minősítésének megfelelően előírt óvórendszabályok betartása kötelező. A szabadon árusítható szerek közé sorolt Holló 10 fokozottan veszélyes és így óvatosan használjuk.

c) HCH-tartalmú szerek. A HCH 6 klóratomot tartalmazó benzolszármazék ($C_6H_6Cl_6$). Izomerjei közül legfontosabb a gamma izomer, mely az ízeltlábúakra a leghatásosabb. A tiszta gamma izomer HCH, vagy 90%-os tisztaságú készítménye (Gammexan, Lindan) szürkésfehér színű kristályos por, amely a DDT-hez hasonlóan vízben gyakorlatilag oldhatatlan, szerves oldószerekben azonban oldódik. A DDT-nél kb. 10-szer erősebb toxicitású idegméreg, mind emberre, mind ízeltlábúakra. A szer kezdeti hatása gyorsabb, mint a DDT-é, azonban hatástartóssága rövidebb (kb. 2 hét). A technikai HCH-t tartalmazó szerek kellemetlen dohos szagúak, ezért alkalmazási területük is korlátozottabb. Olajos oldatban már 1—2 g is életveszélyes lehet. A heveny mérgezés és az idült mérgezés tünetei hasonlóak a DDT-nél elmondottakhoz, azonban gyorsabban lépnek fel és emiatt könnyen irreverzibilissé válhatnak. A tömény hatóanyag, valamint a 20%-on felüli hatóanyagtartalmú szerek minősítése: méreg.

Alkalmazzák porozószer, szuszpenzió, emulzió oldat vagy aeroszol alakjában. Készülnek még füstölőpatronok, -tabletták, -papírok is.

HCH-tartalmú porozószerek. Csak egy van forgalomban, a 10%-os HCH porozószer (régi nevén: Agritox, magyar). Finom, szürkésfehér por. Erősen dohos szagú. Hatóanyaga illékony. Hatástartóssága kb. 10 nap. Félévi tárolás után minőségileg ellenőrzendő. Használják a növényzet és a vízfelszín porozására szúnyoglárvák ellen. A szer szabadon árusítható. Óvórendszabályok: zárt védőruha, gumicsizma és 2%-nál töményebb szerek használatánál gumikesztyű viselése. Szemmagasságon felül permetezve „A" jelzésű légzésvédőt, védőszemüveget és széleskarimájú kalapot viseljenek a dolgozók. Füstöléskor szellőztetésig a helyiségben tartózkodni nem szabad.

HCH-tartalmú permetezőszer a 20%-os HCH, por alakú magyar permetezőszer. Bizonyos mérvű gázhatása is van. Használják a növényzet kezelésére és vízbe adagolva vagy vízfelszínre permetezve szúnyoglárvák ellen. Kivételes esetekben belső helyiségek permetezésére is felhasználható. Minősítése: szabadon árusítható.

d) Dieldrin. Forgalomban vannak még DDT-vel kevert készítmények is. A Dieldrin szintén a klórozott aromás szénhidrogének csoportjába tartozó vegyület. Külföldön egyre kiterjedtebben használják. Önállóan vagy más hatóanyagokkal keverve használatos permetező, porozószer. Lúgos közegben nem bomlik és ezért a talajban is igen sokáig hatásos marad. Szilárd, világossárgás színű, enyhén vegyszerszagú anyag.

A Dieldrin a klórozott szénhidrogének közül a legmérgezőbb. Méreghatásában a HCH-hoz áll közel. Emberre halálos adagja kb. 1—5 gramm. A szer hivatalos minősítése még nem történt meg. Tiszta hatóanyaga: méreg, 5%-nál

töményebb készítmények: erős hatású szereknek, ennél kisebb töménységben szabadon árusítható szernek tekinthető.

Felhasználása 0,6 g/m², falpermetezésre. Hatástartóssága általában 6 hónap, kedvező körülmények között 1—2 év.

„Shell-Tox" 0,5% Dieldrin- és 1% Piretrum-tartalmú angol permetezőszer, „Shell-Tox-aeroszol" freonban oldva porlasztószer.

e) Szerves foszforsavészterek. Az e csoportba tartozó szerek egyikét-másikát a növényvédelem már 1944 óta sikerrel felhasználja és mint „észter-csoport", illetőleg E-készítmények váltak ismeretessé. E szerek hatóanyaga a foszforsav, illetőleg tiofoszforsav különböző származékai. Méreghatásuk a kolineszteráze enzimhez kapcsolódik, azt bénítja és a felszaporodó acetilkolin hozza létre a mérgezési tüneteket. Mind a növényvédelemben, mind egészségügyi vonalon egyre kiterjedtebben használják, különösen abban az esetben, ha DDT-vel vagy HCH-val szemben bizonyos rezisztencia fejlődött ki. Mint porozószerek, permetezőszerek és aeroszol-készítmények kerülnek forgalomba. A szerek között vannak ún. mélyhatású szerek, „szisztémás" szerek. A növény szervezetébe felszívódva fejtik ki pusztító hatásukat. Melegvérűekre vizsgált toxicitásuk különböző. Rovarokra gyakorolt hatásukra jellemző az igen gyors letaglózó hatás. Hatástartósságuk nem egyenértékű teljesen a DDT hatástartósságával. Ennek fokozására, valamint a DDT-tartalmú szerek kezdeti hatásának gyorsítására újabban kevert hatóanyagú készítmények kerülnek forgalomba. Ilyenek pl. a Gesarol M por alakú permetezőszer (10% DDT + 10% Diazinon) és a Triblanc meszelő-, illetve permetezőszer (2% DDT + 1% Diazinon hatóanyagtartalommal).

A foszforsavészter-tartalmú szerek előnye a DDT-vel szemben, hogy a szervezetben aránylag rövid idő alatt nem mérgező vegyületekké bomlanak, kipermetezve vagy kiporozva 2—3 hét alatt ártalmatlan vegyületekké alakulnak át, illetve elillannak.

Az e csoportba tartozó legismertebb készítmények elsősorban a mezőgazdaságban alkalmazott *Parathion*, valamint az egészségügyi célokra használatos *Diazinon* és *Malathion*.

A *Parathion* hatóanyaga szerves tiofoszfát $(C_2H_5O)_2PSO.\ C_6H_4NO_2$. Kontakt hatású ideg-, valamint gyomor- és légzésméreg. A melegvérűekre erős méreg. Emberi halálos adag 0,1 g, de már 0,02 g (20 mg) is életveszélyes lehet. Az emberre és melegvérűekre gyakorolt erős mérgező hatása miatt az egészségügyi munkákban felhasználni nem ajánlatos. Minősítése: méreg.

A *Diazinon*t a svájci Geigy cég állítja elő. Felfedezése a Malathionnal együtt azoknak a kutatásoknak során történt, amelyeknek célja a Parathionnál kevésbé mérgező szer előállítása volt. Ez az 1951-ben felfedezett vegyület az ízeltlábúak ellen igen hatásos, de a melegvérűekre tízszer kevésbé mérgező, mint a Parathion. A tiszta Diazinon színtelen folyadék. A technikai 95%-os Diazinon barna folyadék. Jellegzetes szagú, vízben rosszul, szerves oldószerekben jól oldódik. Belső helyiségek falainak permetezésére használják szúnyog és légy elleni védekezésben. Nálunk még nincs forgalomban. A különböző töménységű szerek hígítása oly módon történik, hogy a falra permetezve 1 m²-re 0,5 g Diazinon jusson. Hatástartóssága kb. 6—17 hét. A szer minősítése: erős hatású szer. Az Országos Közegészségügyi Intézet Parazitológiai Osztálya 1956 óta kísérleti körülmények között 40%-os por alakú permetezőszer alakjában főleg legyek és szúnyogok ellen nagyon jó eredménnyel alkalmazta.

A *Malathion* sárga színű, vízben nem, szerves oldószerekben oldódó, azokkal keveredő, kellemetlen szagú folyadék. Szintén kolineszteráze-gátló szerves foszforsavészter. Alkalmazási módja azonos a Diazinonéval. Ízeltlábúakra való hatása gyengébb a Diazinonénál. Melegvérűekre a Parathionnál százszor, a Diazinonnál tízszer kevésbé mérgező szer. Emberi halálos adag kb. 60 g. Minősítése: erős hatású szer, 5%-nál kisebb töménységben: szabadon árusítható.

A *Gesarol* M 10% DDT- és 10% Diazinon-tartalmú permetező poranyag. 1952-ben került először felhasználásra. Legyek és szúnyogok ellen belső helyiségek falainak permetezésére használják. Hígítására csak lágy víz használható. Hatástartóssága 4—6 hét.

A *Triblanc* 2% DDT- és 1% Diazinon-tartalmú meszelőanyag. 1955 óta alkalmazzák, nálunk egyelőre nincs forgalomban. Légy és szúnyog ellen külföldön jó hatással használják. Hatástartóssága $2^1/_2$ hónap is lehet.

f) Pirétrum. Növényi eredetű kontakt idegméreg. A dalmát krizantém (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) szárított virágának megőrölt pora. Alkalmazása por, permet, aeroszol formájában, önállóan vagy más idegmérgekkel együtt történik. Szerves oldószeres kivonataiból állítják elő az aeroszolokat, amelyeket belső helyiségekben tartózkodó legyek, szúnyogok irtására használnak. A pirétrummal szemben eddigi ismereteink szerint rezisztencia nem lépett fel. Gyenge méreg, gyakorlatilag veszélytelen.

g) Egyéb lárvaölő szerek. *Ásványolajok.* A kőolaj különböző párlatai — könnyű, közép, nehéz gázolaj (Diesel-olaj) — mind alkalmasak tenyészőhelyeken a lárvák irtására. Az olajok zöldessárga, fluoreszkáló, mérsékelten illékony anyagok. Tűzveszélyesek.

Petróleum. A kőolaj 150—300 C° forráspontú lepárlási terméke. Színtelen vagy halványsárga, jellegzetes szagú, mérsékelten illékony, tűzveszélyes, vízzel nem keveredik. Szúnyoglárvák irtásának hagyományos szere.

Párizsi zöld (schweinfurti zöld). Rézacetátmetaarzenit, képlete: $Cu(C_2H_3O_2)_2 \cdot Cu(AsO_2)_2$. Ecetsavas réz-arzén vegyület. Élénkzöld színű por, az *Anopheles*-lárvák pusztítására a víz felszínét porozzák vele. Gyomorméreg. Csak szakember kezébe való.

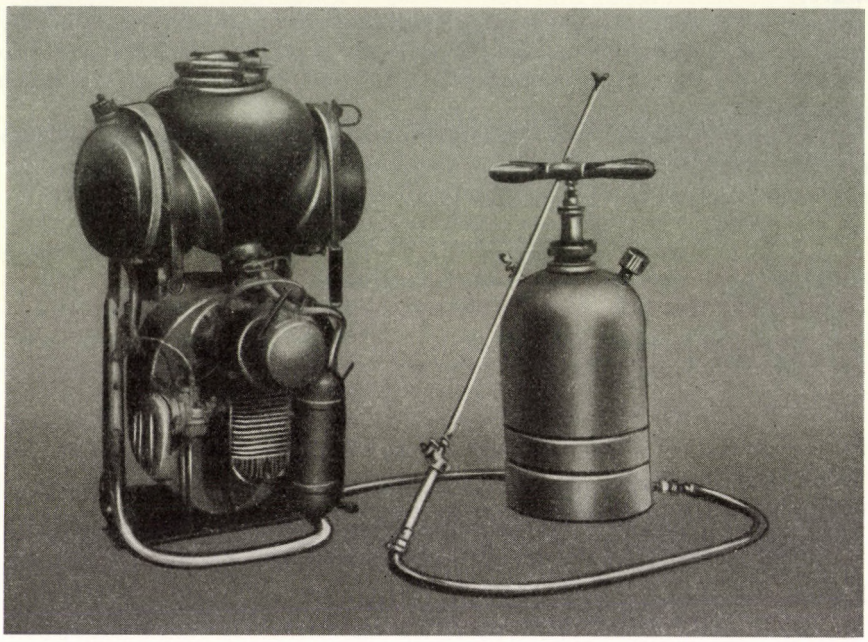
2. POROZÓ- ÉS PERMETEZŐGÉPEK

A legegyszerűbb eszköz az OAG kézi porozó, illetve permetező. A port befogadó tartálya cserélhető és permetezésre is alkalmas. Háztartásokban még használatos a parfőmszóró elvén működő kézi permetező is. Csekély teljesítményük miatt az utóbbiakat csak korlátozottan használhatjuk.

A kézi permetezőgépeknél lényegesen nagyobb teljesítményt nyújtanak a háti permetezőgépek. Ezek több típusa ismeretes: kézi hajtású, membránszivattyús, folyadékszivattyús, valamint légszivattyús típusok. Mindezeket a mezőgazdaságban használják. Forgó szórófejük a folyadékot kúp alakban permetezi szét. Minél tökéletesebb a szórófej kiképzése, annál egyenletesebbek és finomabbak a permetszemcsék. A permetszemcsék átmérője általában 200—500 mikron között változik.

Az eddigi munkánk során legjobban bevált ilyen gép a Harmat nevű magasnyomású, légsűrítős háti permetezőgép (38. ábra). Két méretben készül, 11 és 14 liter űrtartalommal. A gépekbe a hossztengely irányában légsűrítő van beépítve, amellyel a permetlé betöltése után az előírt légnyomást előállít-

hatjuk. Ezt a gépre szerelt feszmérőn ellenőrizhetjük. Rendesen 6—8 atmoszféra nyomással dolgozunk. Az üres gépben kb. 2 atm nyomás marad, amit betöltés előtt ki kell engedni. A gép a nyomástól függően finomabban vagy durvábban permetez, ez azonban az ilyen természetű munkánál nem jelent komoly hátrányt. Általában a durvább, nagyobb lyukú szórófejet használjuk, mert a falak alapos benedvesítésére ez alkalmasabb, és ritkábban



38. ábra. Harmat, kézi légsűrítős háti permetezőgép (jobboldalt) és Jessur-Solo motoros háti, permetezésre és porozásra egyaránt használható gép (MIHÁLYI felvétele)

dugul el, mint a kisebb lyukú szórófej. A permetlé betöltésére a gép tetején levő nyílás szolgál. A betöltéskor tölcsért és szűrőt használunk. Magas helyiségek permetezését toldalékcsővel végezzük. Ugyanezek a gépek alkalmasak külső növényzet vagy tenyészőhelyek vízfelszínének permetezésére.

Külső növényzet és lárvatenyészőhelyek kezelésére porozógépeket is használhatunk. Ezek a gépek áramló levegővel működnek és 10—40 mikron szemcsenagyságú porozószert fújnak ki. A lassan ülepedő port a gépből kiáramló levegő messze elviszi. A szúnyogirtáshoz használható magyar gyártmányú típusok a Vermorel, Orkán, ORM kézi hajtású fujtatós háti gépek és a Pomonax kézi hajtású lengőlapátos háti gép. Egyéb ilyen gépek még a Liberti kézi hajtású ventillátoros háti gép és a kitűnően bevált BSE-Junior motoros háti porozógép (Német Szöv. Közt.) (33. ábra).

Porozásra és permetezésre egyaránt használható a Jessur-Solo nevű háti motoros gép (38. ábra) (gyártja: Viktor Jessernigg & Urban, Stockerau, Schiessensattgasse 47, Ausztria).

Bár a háti permetező- és porozógépekkel igen jó eredményt lehet elérni, nagyobb területek permetezésére és porozására viszonylag kisebb teljesít-

ményük miatt mégsem alkalmasak. A kézi hajtású háti permetező- és porozógépekkel egy ember a körülményektől függően napi 1,5—2 kat. holdat tud kezelni.

Nagy kiterjedésű területek külső növényzetének kezelésére eddigi tapasztalataink szerint legjobban bevált az OKSZ (szovjet gyártmányú) traktorvontatású gép (34. ábra), amelyet alkalmankint a Növényvédelmi Szolgálattól szerződéses alapon igénybe lehet venni. Az OKSZ gép permetezésre és porozásra egyaránt használható és permetezőporozásra is szolgál. Utóbbi azt jelenti, hogy a porhoz permet is kerül olyan mennyiségben, hogy a pornak a növényzeten való megtapadását elősegítse. A traktorvontatású OKSZ gépek úgy működnek, hogy egy légturbina segítségével araszos átmérőjű fúvónyíláson át nagy sebességgel levegőt áramoltatnak ki, ebbe adagolható a por, illetve a permet együttesen. A gép előnyei: az anyagot kíméli, gazdaságos, finom ködszerű permetet ad (szemcsenagysága 50—150 mikron között) és így az anyag a levelek fonákjára is leülepszik. A gép hátránya, hogy csak széles, nem süppedő talajú úton használható. Napi teljesítménye 16—20 kat. hold. Használhatjuk még ilyen munkára a magyar gyártmányú Rapidtox porozó- és permetezőgépeket is.

Mivel a szúnyog elleni védekezés többnyire traktorral meg nem közelíthető helyen (erdő, park, sziget, mocsár stb.) történik, ezért ha nagyobb terület kezeléséről van szó, egyre inkább repülőgéppel végzik a munkát (35. ábra). A merev szárnyú, gyors járású repülőgépekkel alkalmas területen kitűnő eredményt érhetünk el. Hátrányuk, hogy az anyag egy részét a légáramlás eltéríti rendeltetési helyéről, fel és leszállásuk repülőtérhez kötött, csak nagyon kedvező légköri viszonyok mellett tudnak a talaj közelében repülni stb. Jobb eredménnyel biztatnak a helikopterek, amelyek ködszerűen porlasztó gépekkel vannak ellátva, és permetezőporozásra is alkalmasak. A helikopterek 20—40 km-es kisebb sebességgel haladva dolgoznak, a rovarirtószerek is biztosabban juttathatók a kezelendő területre, üzemanyag és porozószer tekintetében nincsenek repülőtérhez kötve. A helikopter viszont drága, kezelése különleges képzettséget igényel.

Újabban egyre inkább tért hódítanak a nagy teljesítményű kézi kezelésű ún. aeroszol-gépek. E készülékekben a hatóanyag mellett folyadékká préselt gázt, benzint vagy más oldószert használnak. A gépek egyik típusa hideg, a másik meleg üzemelésű. A hideg üzemelésű gépek esetében a szétporlasztott folyadékból a gáz vagy oldószer elpárolog és a hatóanyag 5—10 mikron nagyságú szemcséi köd vagy füst formájában veszik körül a növényzetet, majd leülepednek. A meleg üzemelésű gépek esetében a robbanómotorhoz hasonlóan, de alacsonyabb hőfokon, benzin elégetésével, füstcsóva alakjában távozik a hatóanyag. Ilyen típusú gépek gyártása e könyv írásakor már hazánkban is előkészületben van.

A SZÚNYOGÁRTALOM ELLENI VÉDEKEZÉS JOGI SZABÁLYOZÁSA

A szúnyogártalom elleni védekezés kérdése a rágcsálók és rovarok irtásáról szóló 1063/1954. (VIII. 20.) számú minisztertanácsi határozat felhatalmazása alapján az egészségügyi miniszter hatáskörébe tartozik. E határozat egyébként kimondja, hogy az egészségügyi szempontból káros rágcsálók és rovarok rendszeres irtását minden állami szerv, szövetkezet és minden magán-

személy előmozdítani, illetőleg abban részt venni vagy végrehajtásáról gondoskodni tartozik. Az egészségügyi miniszter a minisztertanácsi határozatban kapott felhatalmazása alapján kiadta az 5/1955. (X. 1.) Eü. M. számú rendeletét az egészségügyi szempontból káros rovarok és egyéb ízeltlábúak elleni védekezésről, valamint a 170/1955. (Eü. K. 19.) Eü. M. számú utasítását az előbbi rendelet végrehajtása tárgyában.

E rendelkezés értelmében olyan területeken, ahol a malária ismételten előfordul (malária-endémiás területek), a maláriát terjesztő szúnyogok (*Anopheles*) ellen tervszerűen és folyamatosan védekezni kell. A védekezés magában foglalja a tenyészőhelyek felszámolását vagy időszakos ártalmatlanná tételét, a kifejlett szúnyogok rendszeres irtását, az emberek védelmét a máláriaszúnyogok csípésétől, valamint a betegek és gametocyta-hordozók rendszeres kezelését.

Olyan területeken, ahol maláriás megbetegedések csak szórványosan fordulnak elő, de a máláriaszúnyog tenyészik és így a malária terjedésének veszélye fennáll, a kifejlett szúnyogok irtásáról — nyári időszakban a lakások, istállók és ólak permetezése útján vagy más alkalmas módon — gondoskodni kell. Emellett törekedni kell a máláriaszúnyog tenyészőhelyeinek fokozatos megszüntetésére.

Malária-endémiás vagy malária szempontból veszélyesnek minősülő területen az illetékes közegészségügyi járványügyi állomás gondoskodik a máláriaellenes egészségügyi jellegű rendszabályok végrehajtásáról, valamint a szúnyogirtáshoz szükséges anyagok és eszközök biztosításáról és az otthonokban ápolt maláriás betegek kezeléséhez (recidivaellenes kezeléséhez) szükséges gyógyszerekről. A végrehajtásba a helyi egészségügyi szerveket is be kell vonni. Víz- vagy partszabályozási műveletek szükségessége esetén a Közegészségügyi Járványügyi Állomás az Országos Vízügyi Főigazgatóság illetékes szerveihez részletes javaslatot tesz.

Malária-endémiásnak vagy malária szempontjából veszélyeztetettnek minősülő területek kijelöléséről az egészségügyi miniszter esetenkint intézkedik. Sürgős esetben illetékességi területén a Közegészségügyi Járványügyi Állomás igazgatója is malária-veszélyesnek jelölhet ki egyes területeket és elrendelheti a szükséges intézkedéseket.

Maláriát nem terjesztő csípőszúnyogok ellen olyan üdülőkben, gyógyhelyeken, kirándulóhelyeken, illetőleg olyan lakott területeken kell szervezett védekezést folytatni, ahol a szúnyogok elszaporodásával a tapasztalat szerint számolni lehet. A szóba jövő szúnyogfajok különböző életfeltételeire tekintettel a védekezési eljárások helyes megválasztására a területileg illetékes Közegészségügyi Járványügyi Állomás szakvéleményét kell kikérni.

Virágzó gazdasági növényeken — általában növényzeten — a méhekre veszélyes szerekkel (DDT, HCH stb.) végzendő vegyszeres kezelést legalább 8 nappal megelőzően be kell jelenteni a községi (városi, városi kerületi) tanács végrehajtó bizottságánál, megjelölve a permetezés vagy porozás helyét, idejét és az alkalmazásra kerülő szert. A végrehajtó bizottságnak mezőgazdasággal foglalkozó szakigazgatási szerve a 16091/1950. (VIII. 13.) F. M. számú rendeletnek megfelelően haladéktalanul értesíti a permetezésre vagy porozásra kijelölt terület helyétől 5 km-es körzetben a méhesek kezelőit, hogy a méheket a veszélyességi körzeten kívül helyezzék el.

A csípőszúnyogok ellen szabad területen közegészségügyi érdekből elrendelt védősáv-permetezést a terület tulajdonosa (bérlője, használója) elő-

segíteni tartozik. A védekezéshez szükséges eszközöket, az anyag- és munkaerőszükségletet a területileg illetékes tanács végrehajtó bizottságának egészségügyi osztálya (csoportja) biztosítja.

A rovar- és rágcsálóirtószerek, valamint a rovarriasztószerek forgalmáról és felhasználásáról az egészségügyi miniszter 7/1959. (XII. 23.) Eü. M. sz. rendelete intézkedik. E rendelet fontosabb előírásait a következőkben szó szerint idézzük.

„A rendelet hatálya

1. §.

(1) E rendelet (a továbbiakban: R.) hatálya alá tartozik minden olyan anyag vagy készítmény

a) amely az egészségügyi szempontból káros rovarok és egyéb ízeltlábúak (a továbbiakban: rovarok), illetve az egészségügyi szempontból káros rágcsálók (a továbbiakban: rágcsálók) elpusztítására szolgál vagy ilyen célra kerül forgalomba (rovar- és rágcsálóirtószerek),

b) amely a rovarok elriasztására (távoltartására) szolgál, vagy ilyen célra kerül forgalomba, amennyiben rendeltetésszerű felhasználása során a test felületével érintkezik vagy érintkezhetik (rovarirtószerek).

(2) A rovar- és rágcsálóirtószerek, valamint ezek előállítására szolgáló alapanyagok, hatóanyagok (a továbbiakban: irtószerek)

a) mérgek,

b) erős hatású irtószerek, vagy

c) szabadon árusítható irtószerek.

(3) A R. hatálybaléptekor forgalomban levő irtószerek minősítését a R. *mellékletének a), b), c)* jegyzéke tünteti fel. A R. hatálybalépése után gyártásra, illetőleg forgalomba kerülő irtószert a gyártást, illetőleg a forgalombahozatalt engedélyező szerv (7. és 8. §) minősíti."

„Méregnek minősülő irtószerek

3. §.

(1) A R. alkalmazása szempontjából méreg minden olyan irtószer, amelyet a mérgek forgalombahozataláról és felhasználásáról szóló 4/1957. (XI. 5.) Eü. M. számú rendelethez (a továbbiakban: méregrendelet) csatolt 1. és 2. számú méregjegyzék feltüntet, továbbá az a méregjegyzékben külön meg nem nevezett irtószer, amelynek mérgező hatása eléri vagy meghaladja a méregrendelet 3. § (3) bekezdésében megszabott mérgező hatásfokot, vagy amely a jelen R. mellékletének *a)* jegyzékében felsorolt hatóanyagot — a *b)* jegyzékben feltüntetett felső hatóanyagtartalom feletti töménységben — tartalmaz, tekintet nélkül arra, hogy milyen néven (fantázianéven) kerül forgalomba.

(2) Méregnek minősülő irtószer előállítására, kiszerelésére, csomagolására, tárolására, szállítására, beszerzésére és forgalombahozatalára a méregrendelet rendelkezéseit kell alkalmazni.

(3) Méregnek minősülő irtószer felhasználása során az alábbi rendelkezéseket kell alkalmazni:

a) rovar-, illetve rágcsálóirtást méreggel csak egészségügyi gázmesteri képesítéssel rendelkező személy végezhet; az irtás szakszerű és veszélytelen végrehajtásáért az irtást végző egészségügyi gázmester felelős;

b) az irtást úgy kell végrehajtani, hogy az emberre vagy háziállatra veszélyt ne jelenthessen; az irtási területet le kell zárni és gondoskodni kell arról, hogy ott az irtás idején illetéktelen személy (pl. gyermek) ne tartózkodhassék; rovarirtás esetén az irtási művelet (permetezés, porozás, gázosítás) idejére az irtási területen figyelmeztető feliratot kell alkalmazni és az irtás után az elpusztult rovarokat meg kell semmisíteni; rágcsálóirtás esetén a figyelmeztető feliratot a kihelyezett irtószer (csalétek) eltávolításáig az irtási területen kell hagyni, az irtás után a megmaradt irtószert össze kell gyűjteni és a fellelhető elhullott rágcsálókkal együtt meg kell semmisíteni;

c) az irtás során a kötelező balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabályokban (17. §) az alkalmazott méregre vonatkozólag előírt védőfelszerelést használni kell és az előírt elsősegély-felszerelést (ellenmérget) készenlétben kell tartani;

d) élelmiszeripari és kereskedelmi üzemekben, üzletekben, raktárakban, közétkeztetési helyeken szilárd vagy folyékony halmazállapotú méreggel rovar-, illetve rágcsálóirtást végezni nem szabad.

Erős hatású irtószerek

4. §.

(1) A R. alkalmazása szempontjából erős hatású, emberre vagy háziállatra veszélyes, szabad forgalomba nem hozható irtószernek (a továbbiakban: erős hatású irtószer) minősül a méregjegyzékbe fel nem vett minden olyan irtószer, amelynek mérgező hatása a méregrendelet 3. §. (3) bekezdésében megjelölt hatásfoknál kisebb, de veszélyessége emberre vagy háziállatra a fokozott óvatosságot szükségessé teszi, vagy amely a R. mellékletének *b)* jegyzékében felsorolt hatóanyagot az ott meghatározott töménységben tartalmaz.

(2) Erős hatású irtószer csak zárt csomagolásban hozható — az alábbi (3) és (4) bekezdésben foglaltak szerint korlátozott — forgalomba. A csomag burkolatán, illetve cimkéjén az irtószer elnevezésén felül minősítését is jelezni kell feltűnő színnel nyomott felirat (erős hatású, emberre és háziállatra veszélyes rovarirtószer, patkányirtószer stb.) és ugyanilyen színű átlós sáv alkalmazásával. A külső burkolaton — ugyancsak feltűnő színű nyomással vagy ilyen keretben — az irtószer forgalmával, beszerzésével és felhasználásával kapcsolatos korlátozó rendelkezést, valamint a szer alkalmazása során megtartandó legfontosabb óvórendszabályokat fel kell tüntetni.

(3) Erős hatású irtószert az előállítón és a forgalomba hozatalra jogosított nagykereskedelmi vállalaton kívül csak drogériák vagy a belkereskedelmi miniszter által kijelölt egyéb üzletek hozhatnak forgalomba.

(4) Erős hatású irtószer — aláírással és bélyegzővel ellátott szabályszerű megrendelésre — csak

a) tudományos kutatóintézetek,

b) tanácsi végrehajtó bizottságok egészségügyi osztályai (csoportjai),

c) közegészségügyi járványügyi állomások (a továbbiakban: KÖJÁL-ok),

d) minőségvizsgáló, illetve minőségellenőrző intézetek, állomások, laboratóriumok,

e) rovar- és rágcsálóirtással foglalkozó vállalatok és szövetkezetek, valamint iparigazolvánnyal rendelkező rovar- és rágcsálóirtó kisiparosok,

f) az irtószer továbbfeldolgozására, kiszerelésére, készletezésére és árusítására jogosultak részére, végül

g) olyan intézet, intézmény, testület, vállalat, üzemi gazdaság vagy szövetkezet részére szolgáltatható ki, amely a rovar- vagy rágcsálóirtást fertőtlenítői vagy ennél magasabb egészségügyi, illetve más megfelelő szakképesítéssel rendelkező alkalmazottjával (állatorvos, biológus, vegyész stb.) saját kezelésében végezteti és ezt a körülményt a megrendelésben kifejezetten feltünteti. A megrendelést [*a)—g)* pont] az irtószer kiadásától számított három éven át meg kell őrizni.

(5) Erős hatású irtószert csak a (2) bekezdésben előírt csomagolásban szabad szállítani és csak lezárt helyen szabad tárolni. A lezárt hely kulcsát csak a szer felhasználására is jogosult felelős személy őrizheti. Ilyen irtószerrel együtt nem tárolhatók élelmiszerek vagy más olyan anyagok és tárgyak, amelyek révén az emberre vagy háziállatra ártalom vihető át.

(6) Erős hatású irtószer felhasználása során a 3. § (3) bekezdésének *b)* pontjában foglalt rendelkezéseket maradéktalanul meg kell tartani. Ezeken kívül az alábbi rendelkezéseket is alkalmazni kell:

a) erős hatású irtószerrel rovar-, illetve rágcsálóirtást csak fertőtlenítői vagy ennél magasabb egészségügyi, illetve más megfelelő szakképesítéssel (állatorvos, biológus, vegyész stb.) rendelkező személy végezhet; az irtás szakszerű és veszélytelen végrehajtásáért az irtást végző szakképzett személy felelős;

b) élelmiszeripari és kereskedelmi üzemekben, üzletekben, raktárakban, közétkeztetési helyeken erős hatású irtószerrel rovar-, illetve rágcsálóirtást csak az illetékes járási, illetőleg városi, városi (fővárosi) kerületi főorvos engedélyével szabad végezni.

Szabadon árusítható irtószerek

5. §.

(1) Szabadon árusíthatók, egyben szakképesítéssel nem rendelkező személyek által, házi irtásra is alkalmazhatók azok az irtószerek, amelyek a hatóanyag eredeti tulajdonsága, vagy jelentékeny hígítási foka következtében emberre vagy háziállatra veszélytelenek.

(2) Az irtást szabadon árusítható irtószer alkalmazása esetében is úgy kell végrehajtani, hogy az emberre vagy háziállatra veszélyt ne jelentsen. Az irtás befejezése után az elpusztult rovarokat, illetve a fellelhető elhullott rágcsálókat ebben az esetben is meg kell semmisíteni és gondoskodni kell arról, hogy az élelmiszereket se a felhasznált irtószer, se az elpusztult rovarok (elhullott rágcsálók) ne szennyezhessék.

Rovarriasztószerek

6. §.

(1) Rovarriasztószer csak olyan összetételben, formában és minőségben hozható forgalomba, hogy rendeltetésszerű alkalmazása az emberre veszélyt ne jelenthessen. Rovarriasztószer nem lehet méreg vagy erős hatású szer és nem tartalmazhat olyan anyagot sem, amelyet a gyógyszertárak csak orvosi vényre szolgáltatnak ki.

(2) Az (1) bekezdésben foglalt rendelkezéseknek megfelelő rovarriasztószerek szabadon árusíthatók."

„*Vegyes és hatálybaléptető rendelkezések*

17. §.

A vegyszeres (szilárd és folyékony halmazállapotú irtószerekkel történő) rovar- és rágcsálóirtás során alkalmazandó kötelező balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabályokat, valamint a követendő módszertani és szakmai irányelveket az Egészségügyi Minisztérium által kiadott 'Rágcsálók és rovarok elleni védekezésről' szóló tájékoztató sorozat 1. számú füzete, a gázosításra vonatkozólag pedig ugyanezen sorozat 6. számú füzete tartalmazza."

A következőkben kivonatosan ismertetjük a 7/1959. (XII. 23.) Eü. M. sz. rendelet mellékletét képező *a)*, *b)*, *c)* jegyzékének a szúnyog- és légyirtásra használt vegyszerekre vonatkozó minősítését.

a) Mérgek :

Arzén és vegyületei (pl. Arzéntrioxid)
DDT (diklórdifeniltriklóretán) hatóanyag és 50%-on felüli hatóanyagtartalmú készítményei
HCH- (hexaklórciklohexán)-tartalmú készítmények 20%-on felüli hatóanyagtartalommal
Parathion

b) Erős hatású szerek :

DDT-tartalmú készítmények 21—50% hatóanyagtartalommal (pl. Matador 50)
Diazinon
Klórozott szénhidrogének (DDT és HCH kivételével), pl. Klórdán, Metoxiklór — 5%-on felüli hatóanyagtartalommal
Malathion
Párizsi zöld (cuprum aceticoarsenicosum) 30% alatti hatóanyagtartalommal

c) Szabadon árusítható irtószerek (rovarriasztószerek), illetve rovarirtásra (rovarriasztásra) szabadon felhasználható anyagok, készítmények és háziszerek :

Benzin és lakkbenzin
Citromolaj
DDT-tartalmú készítmények 20%-os és ennél kisebb hatóanyagtartalommal (pl. Matador H, Nikerol)
Derris-gyökér és hatóanyagát tartalmazó készítmények
Dietiltoluamid
Dimetilftalát
Dimetilkarbát
Formalin
HCH-tartalmú készítmények 20%-os vagy ennél kisebb hatóanyagtartalommal
Indanol
Klórozott szénhidrogének (DDT és HCH kivételével), pl. Klórdán, Metoxiklór — 5% és ennél kisebb hatóanyagtartalommal
Krezol-tartalmú készítmények 3%-os hatóanyagtartalom alatt
Petróleum, parafinolaj és egyéb kőolajszármazékok
Pirétrum (Pyrethrum) por és Pyrethrin-tartalmú készítmények
Szegfűolaj."

A rendelet 17. §-ában említett „Rágcsálók és rovarok elleni védekezésről" szóló tájékoztató sorozat 1. számú füzetének címe: BÁNSÁGI—MAKARA—ZOLTAI: Rovar- és rágcsálóirtószerek felhasználása — óvórendszabályok.

E munkából idézzük a következő óvórendszabályokat:

„Minden irtószerrel alkalmazandó óvórendszabályok

Rovar- és rágcsálóirtásra csak az erre a célra engedélyezett szereket szabad felhasználni. Az irtószereket kellően megjelölt olyan csomagolásban, edényben kell tárolni, amely az élelmiszereket tároló csomagolástól, edényektől eltérő és az irtószer elfolyását, szétszóródását biztosan megakadályozza. Eredeti csomagolásban forgalomba kerülő irtószereket az eredeti csomagolásukban kell tárolni. Áttölteni csak kellően megjelölt olyan edénybe szabad, amely az anyag fizikai-kémiai tulajdonságát figyelembe véve annak tárolására alkalmas és az előbbi feltételeknek is megfelel. Használati utasítással forgalomba kerülő irtószereket mindig a teljes és olvashatóan megőrzött használati utasítással együtt kell tárolni. Nem szabad az irtószereket élelmiszerrel egy helyiségben tartani, és 16 évesnél fiatalabb egyének nem kezelhetik azokat.

Felhasználásuk során úgy kell az irtószereket kezelni, hogy minden veszélyt és ártalmat megelőzzünk és elkerüljünk. Kerülni kell a ruházat, a bőr felesleges szennyeződését, a szer belélegzését és szembe jutását. A szerek előkészítéséhez és felhasználásához sem szabad étkezés céljára is szolgáló edényeket és eszközöket alkalmazni. Használat után az edényeket és eszközöket azonnal meg kell tisztítani.

Ügyelni kell, hogy gyermekek, háziállatok a tárolt, illetve felhasznált irtószerekhez hozzá ne férjenek, azoktól ne mérgeződjenek.

Ügyelni kell arra is, hogy az irtószerek raktározás, felhasználás során az élelmiszert vagy ivóvizet ne szennyezzék. Munka közben különös gondossággal kell kerülni az anyag elhullatását vagy szétszóródását, és ha a célnak meg nem felelő helyre vagy túlzott mennyiségben szétszóródik, ennek összegyűjtéséről haladéktalanul gondoskodni kell.

Munka közben történt szennyeződés esetén azonnal tisztálkodjunk meg. Munka közben sem dohányozni, sem étkezni nem szabad előzetes alapos kézmosás nélkül. Munka végeztével alapos kézmosást és tisztálkodást kell végezni.

Tűzveszélyes, gyúlékony irtószerek felhasználása esetén a helyszínen nyílt láng és dohányzás tilos. Gondoskodni kell az ott tartózkodó személyek szóbeli vagy figyelmeztető táblák útján történő figyelmeztetéséről. Gondoskodni kell alkalmas tűzoltóeszközök és anyagok (homok) készenlétbe helyezéséről.

Az épületeken kívül szabad területen érintő rovaridegméreggel (DDT vagy más klórozott szénhidrogén, Diazinon vagy más szerves foszforsavészter) végzett porozás vagy permetezés esetén a szer alkalmazását a terület pontos feltüntetésével be kell jelenteni az 5 kilométeres körzeten belül fekvő helységek tanácsainak Egészségügyi és Mezőgazdasági Osztályához, jelezve, hogy az alkalmazott szer méhekre és selyemhernyókra ártalmas. A bejelentést általában az alkalmazás előtt legalább 8 nappal, írásban kell megtenni. Későbbi bejelentés esetén csak akkor végezhető el az irtás, ha az illetékes tanács a késői bejelentést tudomásul vette és a méhészek, selyemhernyótenyésztők értesítéséről gondoskodni tudott. Virágzó állapotban levő növényeket ilyen szerekkel permetezni vagy porozni semmiképpen nem szabad."

„Erős hatású irtószerekre vonatkozó kiegészítő óvórendszabályok"

„Rovar- vagy rágcsálóirtással foglalkozó vállalatoknál, intézményekben vagy egyéb szerveknél az alkalmazott személyek részére a használt erős hatású szerek felhasználási módjára munkarendet kell kidolgozni, amelyet a központi munkahelyen, jól látható helyen ki kell függeszteni.

Az erős hatású szerek felhasználásakor a felelős vezetőn kívül csak olyan személyek működhetnek közre, akiket a felelős személy kellően kioktatott a felhasználásra kerülő irtószer tulajdonságairól, veszélyeiről, az óvórendszabályokról és a mérgezés esetében szükséges elsősegélynyújtás módjáról. Elsősegély-felszerelés a központi tárolóhelyen, valamint minden munkahelyen készenlétben tartandó. Az elsősegély-felszerelés tartalmazza mindazon anyagokat, eszközöket, amelyek a felhasznált erős hatású szer természete szerint szükségesek és az óvórendszabályokban elő vannak írva.

Erős hatású szerek felhasználásakor minden esetben zárt munkaruha viselése és a szer természete szerint szükséges más egyéni védőfelszerelés használata kötelező. A munkaruhák és védőfelszerelések tisztításáról közvetlenül a munka befejezése után a felelős személy maga

tartozik gondoskodni. Munka után kézmosás és egyéb szükséges tisztálkodás kötelező. A munkaruhákat az utcai ruhától elkülönítve kell tárolni, lehetőleg kétrészes öltözőszekrényben.

a) *Erős hatású porozószer és erős hatású permetezőszer.* Csak olyan területen vagy helyiségben alkalmazhatók, ahol a porozás, illetve a permetezés idején a munkában részt nem vevő személyek nem tartózkodnak. Élelmiszert, dohányt és gyógyszert a helyiségből el kell távolítani vagy megfelelő letakarással kell a por vagy permet ellen megvédeni. A szabadban alkalmazott porozás vagy permetezés esetén gondoskodni kell, hogy ezen a területen illetéktelen személyek ne tartózkodjanak, illetve az ilyen területről terményt ne vigyenek ki, ameddig az irtószer maradéka a veszélyesség határa alá nem csökken. Az irtás után az elpusztult rovarokat különös gonddal kell összegyűjteni és megsemmisíteni. Porozáskor, permetezéskor porvédőálarcot vagy kolloidfilteres légzésvédőt kell hordani. Munka után a fürdés kötelező."

VI.

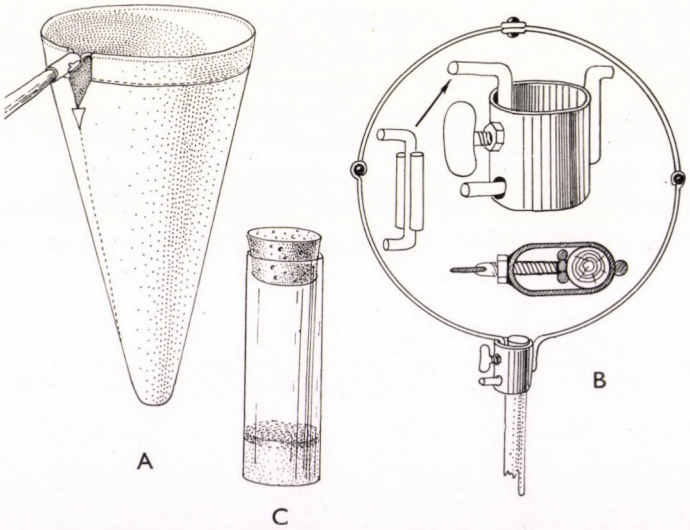
A SZÚNYOGKUTATÁS MÓDSZEREI

IMÁGÓK GYŰJTÉSE ÉS PREPARÁLÁSA

A szúnyogok testét és szárnyait fedő pikkelyek adják az állat rajzolatát és a meghatározásban használt bélyegek többségét. Ezért nagyon óvatosan gyűjtendők és kezelendők, mert ha a pikkelyek lekopnak, lesurlódnak, állataink meghatározhatatlanná válnak. Az ilyen „borotvált" szúnyogok gyűjteményünk számára is teljesen használhatatlanok.

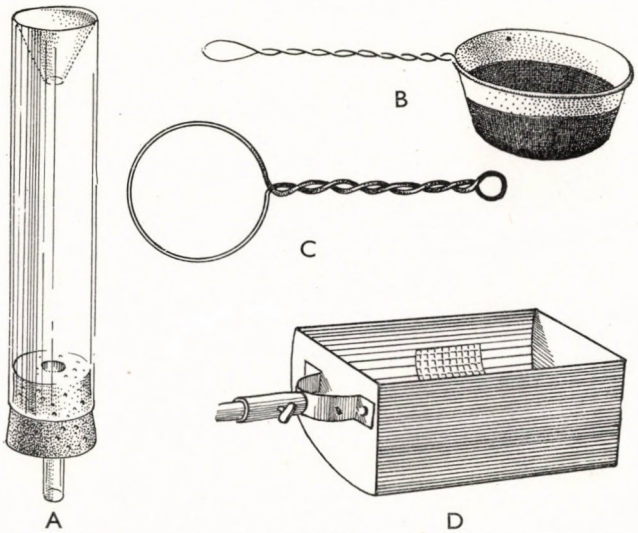
A repülőro varokat általában lepkehálóval fogjuk (39. ábra: A). Ha hálóval gyűjtünk szúnyogot, nagyon óvatosan kell eljárnunk. Amint a repülő szúnyogot elfogtuk, ne használjuk tovább a hálót, nehogy az állat megkopjon, hanem az elfogott szúnyogot ciános üveggel (39. ábra: C) azonnal fogjuk ki. Az ölőüvegben a szúnyog rögtön elkábul, pár perc múlva már kivehető és feltűzhető. Vigyázzunk arra, hogy sokat, tíznél többet ne fogjunk be az üvegbe, és hogy az üveg ne rázódjék. Több hét óta röpködő szúnyogok már a természetben is kopottak, az óvatosság sem segít.

Ha ülő szúnyogot akarunk fogni, nem hálót használunk, hanem szúnyogszippantó csövet. Ennek többféle változatát használják. A legegyszerűbb egy



39. ábra. A: szúnyogok gyűjtésére alkalmas gyűjtőháló, B: annak összehajtható kerete — C: ciánkáliumos ölőüveg (Eredeti)

kb. 1 cm átmérőjű és kb. 15 cm hosszúságú üvegcső amelynek egyik végébe szitaszövettel vékonyabb üvegcsövet szorítunk, s erre a vékonyabb üvegcsőre egy kb. 70 cm hosszú gumicsövet erősítünk. A csőbe egyenként fogjuk a szúnyogokat és ecetéteres vagy ciános üvegbe fújjuk be. A ciános üveggel nagyon óvatosan bánjunk! Használják a bogár- és darázsgyűjtők által használt szippantócsövet is. Hazai munkánkban legjobban bevált az üvegtölcséres szippantó (40. ábra: A), könnyűsége és nagy befogadóképessége



40.ábra. A: szippantócső — B: lárvagyűjtő háló és C: annak kerete — D: lárvamerítő bádogkanál (Eredeti)

miatt állandóan ezt használjuk. Az eszköz egy 3 cm átmérőjű üvegcső, amelynek egyik végét tölcsérszerűen behúzták. A csövet bármelyik üvegtechnikus el tudja készíteni. Mivel könnyen törik, célszerű legalább 10 darabot készíttetni belőle. A cső másik végét kifúrt parafadugó zárja el. A furatba 7 mm-es üvegcső-darabot szorítunk, a belső végét selyemszita-szövettel zárjuk el, hogy a szúnyogot ne szívjuk a szánkba. A vékony cső külső végére kb. 70 cm-es gumicsövet húzunk.

Szippantócsövet használunk, ha a testünkre szálló szúnyogokat vérszívás közben akarjuk elfogni (41. ábra). Ilyenkor a szúnyogot a szippantó tölcséres végével leborítjuk, ügyelve arra, hogy a csövet ne szorítsuk rá a bőrre, hanem lazán tartsuk, különben a levegő nem tud abba behatolni. Mivel a táplálkozó szúnyog sokszor mohóságában észre sem veszi a reá leselkedő veszélyt és nem akar felszállni, a csövet lassan oldalt eltoljuk. Így a szúnyog kénytelen kihúzni szívókáját a sebből és felröppen. E pillanatban a légáram a tölcséren át besodorja az üvegbe.

Ugyancsak szippantócsővel fogjuk el a falon, mennyezeten, leveleken ülő szúnyogokat. Lakásban, istállóban, padláson, pincében, barlangban és más sötét helyen rejtőző szúnyogokat úgy gyűjtünk, hogy egyik kezünkben tartjuk a szippantócsövet, másikban a villamos zseblámpát, szánkban pedig a gumicső végét.

Szippantócsővel se fogjunk egyszerre sok szúnyogot, mert a vadul röpködő riadt állatok egymást megkoptatják, összetörik. Ha 10—20 szúnyogunk van, rögtön ürítsük ki a csövet. Ha csak a szúnyogok száma érdekel, mint például a szúnyogsűrűségi vizsgálatoknál, de a szúnyogra nincsen szükségünk, száznál többet is foghatunk egy üvegbe.

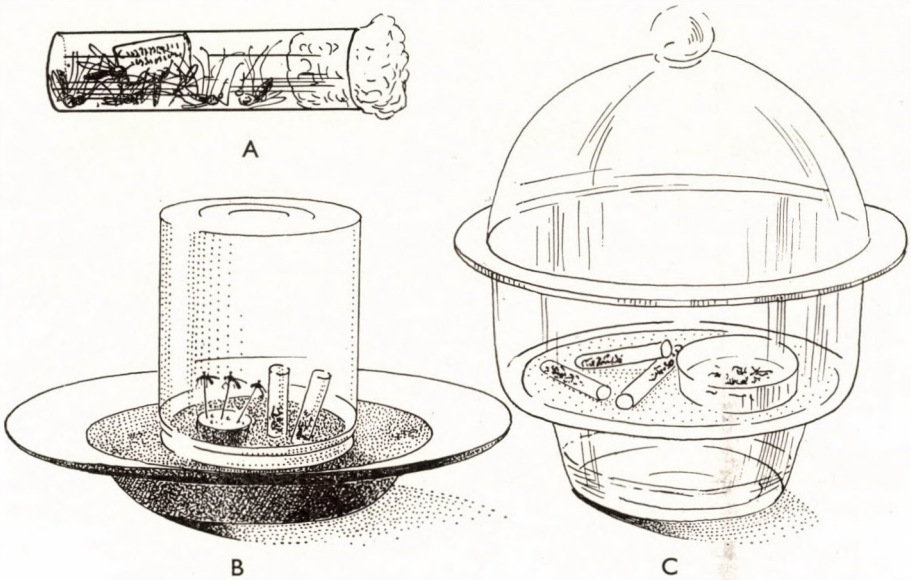
A cső kiürítését úgy szoktuk végezni, hogy a tölcsérbe mogyorónyi vattadarabkát szorítunk, arra néhány csepp étert vagy ecetétert cseppentünk

41. ábra. Szúnyogok gyűjtése szippantócsővel vérszívás közben (MIHÁLYI felvétele)

és a gumicsövön át kissé megszívjuk. Az étergőzben a szúnyogok rögtön elkábulnak. Ügyeljünk arra, hogy túl sok étert ne tegyünk a vattára, nehogy a szíváskor belefolyjon a csőbe. Az étertől átnedvesedett szúnyogok többé nem éleszthetők fel, tehát nem petéztethetők, ugyanakkor gyűjtemény céljára is tönkremennek, mert a testükből kioldott zsírtól csapzottak, zsírosak lesznek. Arra is vigyázzunk, hogy az étergőzt csak a szánkba szívjuk, ne a tüdőnkbe. Ezután a szúnyogokat kiöntjük a szippantóból, és ha petéztetésre vagy tenyésztéshez kellenek, másik üvegbe tesszük át és vattával ledugaszoljuk. Itt pár perc múlva feléledenek. Ha nem élő szúnyogra van szükségünk, hanem meghatározás vagy gyűjtemény céljára, akkor ciános üvegbe tesszük át, vagy parafadugóval elzárt üvegfiolába, éteres papírszeletet vagy vattadarabkát téve melléje, hogy fel ne éledjen. Ha aznap nem tűzzük fel, pár óra múlva a parafadugót cseréljük át vattadugóra, hogy az állat kiszáradhasson és ne penészedjen meg (42. ábra: A). Ilyen módon a szúnyog korlátlan ideig tárolható, amíg csak feldolgozására sor nem kerül.

Minden fiolába *rögtön* tegyünk be egy papírdarabkát, amelyre *grafitceruzával* — más írás a puhítóban szétfolyik — felírjuk, hogy hol, mikor, milyen

körülmények között, ki gyűjtötte az anyagot. Pl. „Zamárdi, rét, 1960. V. 17. este 9—$^1/_2$10 óra, embert csípett, Soós" vagy „Budapest, Hárshegyi barlang, 1960. XII. 21. Mihályi". Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy mindig azonnal cédulázzuk az anyagot, mert később már nem emlékezhetünk biztosan, melyik fiolában honnét való anyag van. Komoly kutató pedig nem használ fel olyan anyagot, amelynek adataiban nem biztos, nehogy az hamis megfigyelések vagy következtetések forrása legyen.

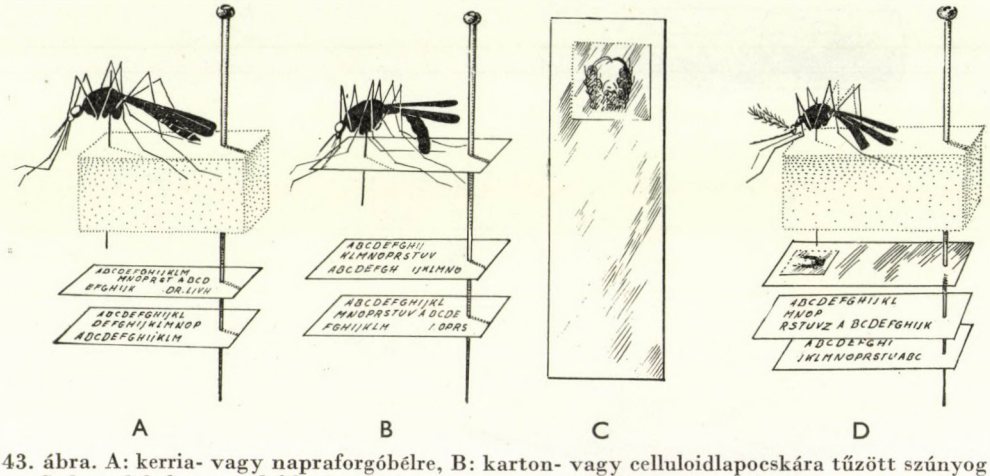


42. ábra. A: elölt szúnyogok vattával elzárt, félig megtöltött üvegfiolában, cédulán gyűjtési adataik — B: egyszerű puhító vizes homokkal — C: exsiccator mint puhító, glaubersóval telített vízzel (Eredeti)

A szúnyogok vizsgálatát tájékozódás céljából a helyszínen erős kézi nagyítóval végezhetjük, a nőstények többsége így is felismerhető. Pontos fajmeghatározáshoz, ivarszervi vizsgálatokhoz, lárvahatározáshoz azonban feltétlenül mikroszkópra van szükség. Mi mindig két mikroszkópot használunk. A szúnyogok vizsgálatához kis nagyítású, nagy tárgytávolságú, álló képet adó binokuláris preparáló-mikroszkópot (legjobban bevált a Zeiss-gyár Citoplast elnevezésű műszere), általában 10—20-szoros nagyítást használva. Az ivarszervek és lárvák meghatározásához kb. 100—400-szoros nagyítás szükséges. Erre a célra teljesen megfelel az iskolai célokra készült olcsó, ún. kurzus-mikroszkóp.

Vizsgálatkor a szúnyogokat Petri-csészébe öntjük, hegyes csipesszel szárnyuknál (sosem testüknél!) megfogva a lencse alatt forgatva vizsgáljuk. Gyűjtéseinkből minden fajból a legépebb példányt tegyük el gyűjteményünkbe bizonyító példánynak. Ezek alapján tudjuk később is ellenőrizni meghatározásunk helyességét. Minden kétes állatot tegyünk el, kivéve, ha kopottsága miatt nem határozható meg. Törekedjünk arra, hogy minél több helyről és évszakból legyen példányunk.

A gyűjtemény számára elteendő állatokat feltűzzük. Lehetőleg aznap, de még jobb az állatok elölése után azonnal feltűzni. Ha az állatok száradni kezdenek, a feltűzéskor szétmorzsolódnak, vagy a lábak lepattannak. A száradó vagy száraz szúnyogokat feltűzés előtt fel kell puhítani. A nem feltűzendő, csak meghatározandó száraz anyagot is előbb felpuhítjuk. A puhításra többféle eszköz van (42. ábra: B—C). Legegyszerűbb, ha egy tányérba erősen nedves homokot teszünk, abba állítjuk bele a vattával eldugaszolt vagy



43. ábra. A: kerria- vagy napraforgóbélre, B: karton- vagy celluloidlapocskára tűzött szúnyog — C: kanadabalzsammal filmdarabkára ragasztott ivarszerv — D: a hím szúnyog alá tűzött ivarszervkészítmény (Eredeti)

nyitott fiolákat, és az egészet bőszájú lekvárosüveggel lefedjük, ügyelve arra, hogy az üveg pereme a homokba süllyedjen. Nem szabad a puhítót közvetlen napsütésnek vagy kályha sugárzó melegének kitenni, nehogy bepárásodjék. A szúnyogok egy nap alatt megpuhulnak és feltűzhetők. Tovább ne tartsuk ilyen puhítóban az állatokat, mert megfeketednek és megpenészednek. Ha rendszeresen dolgozunk puhítóval, akkor glaubersóval telített és kevés krezollal kevert víz felett puhítunk. Ebben az állatok nem nedvesednek meg és nem penészednek.

A szúnyogok feltűzésére minucia-tűt használunk (43. ábra). Ha ilyet nem tudunk beszerezni, 00 vagy 000 számú rovartűk hegyes végéből 1 cm-es darabkát ollóval levágunk és azt használjuk. Közvetlenül rovartűre szúnyogot ne tűzzünk, mert hátuk elroncsolódik, és a meghatározásban annyira fontos hátrajzolat felismerhetetlenné válik. Minucia-tűvel úgy tűzzük fel a szúnyogot, hogy papírlapon vagy a tenyerünkben hanyatt fektetjük és a tű hegyes végét alulról, a szúnyog lábai között beszúrjuk. Olyan mélyen toljuk be a tűt, hogy a hátán éppen kibukkanjon. Ügyeljünk a feltűzéskor arra, hogy a szúnyogot a hátán ne csúsztassuk, mert pikkelyei rögtön lekopnak. Ezután a szárnyakat eligazítjuk. Ha a potrohot eltakarják, tűvel oldalt szétterpesztjük, ha lefelé hajlanak, csipesszel a szárnytő alá nyúlunk és a szárnyakat felhajlítjuk. Ha nem akarnak fenn maradni, a szárnytöveket kissé megroppantjuk. Ezután a lábakat tűvel eligazítjuk, hogy az állat alá ne pré-

selődjenek. Újabban több szúnyogkutató a szúnyog torának bal oldalán szúrja be a tűt, úgyhogy a jobb oldalon jön ki, így a hátoldal teljesen sértetlen marad.

A minucia-tűre tűzött állatot többféle módon erősíthetjük fel. Alkalmas erre napraforgóbélből zsilettpengével vágott kis hasáb, azaz „zászló". Mi egységesen 5×8×2 mm nagyságúra vágjuk. A zászlót 2. számú rovartűre tűzzük és annyira toljuk fel, hogy a tű gombjától 10 mm-re legyen. Alkalmatlan erre a gyorsan sárguló és a tűt rozsdásító bodzabél. A napraforgóbélnél tömöttebb, sokkal könnyebben és gyorsabban apríthető anyag a Távol-Keleten termő *Kerria japonica* nevű cserje bele. Kínában tungsao néven ismerik, és Pekingből szerezhető be.

Sokan kartonlapocskát vagy bogár-ragasztócédulát használnak. Ezeket is egységes méretűre vágjuk, célszerű a 4×11 mm-es méret. Az angol gyűjtők celluloidlapocskákat (lehet lemosott röntgenfilm is) használnak. Mivel a minucia-tű tompa végét nem lehet beszúrni a lapocskába, előbb rovartűvel lyukat szúrunk bele, azután tűzzük be a minuciatűt. Hogy a tű erősen álljon, alsó oldalán egy csepp halenyvvel rögzíthetjük.

A felpreparált szúnyog alá 2—3 kartonlapocskára felírjuk adatait. Ezeket vagy nyomdával készíttetjük el apró (nonpareille) betűkkel, vagy ha csak kevés kell belőle, írjuk le írógéppel, jó sötéten fogó szalaggal és fényképészeti úton kicsinyítsük le felére. Csak ha nincs más módunk, írjuk kézzel, nagyon apró nyomtatott betűkkel, ügyelve az olvashatóságra.

Mi kerüljön a termőhely-cédulára? Elsőnek a község neve, hogy a térképen is megtalálható legyen, aztán a biotopikus megjelölés (erdő, rét, barlang, istálló stb.), a dátum és a gyűjtő neve, végül hogy ki és minek határozta. Pl.

Szolnok Tisza-part	embert csípett	1960. VII. 9. leg. ZOLTAI	*Aëdes vexans* det. Soós	vagy
Hortobágy halastó	lárvából 1960. VIII. 1.	leg. SZTANKAYNÉ	*Culex modestus* det. SZTANKAYNÉ	

Két sornál több szöveg ne legyen, inkább több cédulát írjunk. Így a gyűjtemény az állat elterjedésére, repülési idejére, nemzedékeinek számára, előfordulási körülményeire, életmódjára vonatkozólag is egyre gazdagabb adattár lesz.

A feltűzött és felcédulázott állatokat azután rovardobozba tűzzük. Rovardobozokat a múzeumi standard méretben 40×50×6,5 cm* a Fővárosi Művészi Kézműves Vállalattól (Budapest, V., Rosenberg hp.u. 15) vagy az Iskolai Szemléltető Eszközök Intézetéből (Budapest, VIII., Szentkirályi u. 8.) szerezhetünk be. A dobozokat szélességükben 8 egyenlő részre osztjuk, a határokat tussal húzzuk meg. Az állatok elé tűzzük a nem, mögé a faj céduláját.

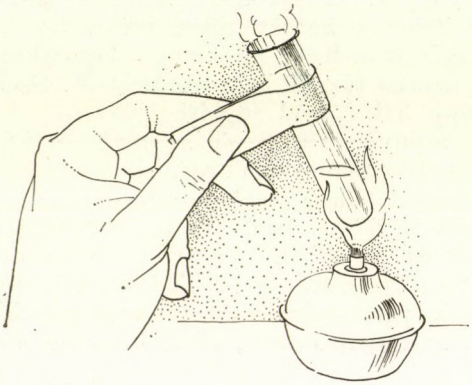
A gyűjteményben nem az a döntő, hogy milyen módszerrel preparálunk, hanem hogy egységesen, egyformán preparáljunk. A rendes, tiszta gyűjtemény ráneveli az embert a pontos, gondos, alapos munkára, ami a tudományos kutatásban a megbízhatóság, hitelesség alapfeltétele.

A hím szúnyogokat általában ivarszerveik alapján határozzuk meg. Az ivarszervek alapján még a teljesen kopott és felismerhetetlen példányok is

* Az 1951-ben DUDICH E. szerkesztésében megjelent A rovargyűjtés technikája című könyv a 76. oldalon 8 cm-ben jelöli meg a doboz magasságát. A múzeumi szabványdoboz 6,5 cm magas, sajtóhibából került a könyvbe a hibás adat.

biztosan meghatározhatók. Mivel pikkelyzetük lazább és még könnyebben lekopik, mint a nőstényeké, gyakran kell ehhez az eszközhöz folyamodnunk.

*Ivarszerv-készítmény*hez tűhegyes ollóval levágjuk az utolsó két potrohszelvényt és üvegfiolában (legjobb a 6 cm hosszúságú) 1 cm^3 2—4%-os kálilúgban főzzük (44. ábra). Ügyeljünk arra, hogy ne a szemünk irányába tartsuk a fiolát, mert néha kifröccsen a tartalma. 1—2 percnyi főzés után az izmok feloldódnak és az ivarszerv kiterül. Ezután óraüvegen tiszta vízbe téve mikroszkóp alatt meghatározzuk a fajt. Azért célszerű már a vízben vizsgálni, mert itt minden irányban forgatni tudjuk. Ezután szemcseppentővel a vizet leszívjuk, helyébe 96%-os alkoholt csepegtetünk, ezt abszolút alkohollal cse-



44. ábra. Levágott ivarszerv főzése kálilúgban (Eredeti)

réljük, majd xilollal itatjuk át. Ha úgy továbbítjuk az anyagot, hogy az előző vegyszert jól leszívjuk, elég, ha az egyes vegyszerekben 2—3 percig tartjuk. Ezután egy 5×10 mm-es celluloidlapocska (lemosott mozifilm) egyik végére kis csepp kanadabalzsamot teszünk és vékony retus-ecset segítségével beletesszük az ivarszervet. Mikroszkóp alatt úgy igazítjuk el, hogy hasoldala felfelé nézzen (a szúnyog ivarszerve 180°-kal elfordult, ezért az állaton a hátfelé van a hasoldala !), majd kb. 4×4 mm-es filmdarabkával vagy fedőlemezből tört darabkával lefödjük. Ezután a celluloidlapocskát a másik végén átszúrva az állat alá tűzzük. Így bármikor ellenőrizni lehet a meghatározás helyességét. Nem célszerű, ha tárgylemezen külön mikroszkópi készítményt csinálunk. Munka közben keresgélni kell a hozzá tartozó készítményt, amellett nagy az elcserélés és elveszítés veszélye.

Ha lárvából neveltük az állatot, hasonló módon kanadabalzsamba ágyazva alátűzhetjük levetett lárvabőrének fejét és potrohvégét, de csak az „egyes" tenyészetből származó, kétségtelenül hozzá tartozó lárvabőrt.

LÁRVÁK GYŰJTÉSE ÉS PREPARÁLÁSA

A folyók és tavak nyílt vízfelületét és a gyorsan folyó patakokat kivéve a szúnyoglárvák mindenféle vízben megtalálhatók. A tehén lábnyomában meggyűlő esővízben, a Velencei-tó nádasaiban, az erdő pocsolyáiban és a szikesek sós vízében, a faodvakban és esővizes hordókban, halastavakban és

rizsföldeken, bűzös trágyagödrökben és a forrás kristálytiszta vizében mindenütt találhatunk szúnyoglárvákat.

A szúnyoglárvák gyűjtésének hasznos kelléke a gumicsizma. Nem lehet jó szúnyogkutató, aki cipőjét féltve kerülgeti a vizeket.

A lárvák gyűjtésére sokféle eszközt használnak. Mi a kis vízi gyűjtőhálót találtuk legalkalmasabbnak (40. ábra: B—C). Ennek kerete kb. 4 mm-es acéldrótból, nyele pedig ennek összecsavart folytatásából áll. A keretre kb.

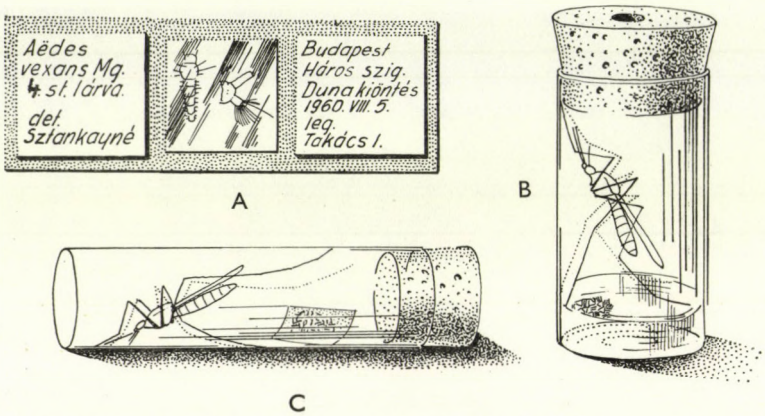
45. ábra. Szúnyoglárvák gyűjtése vízi hálóval (MIHÁLYI felvétele)

7 cm széles, kettéhajtott erős vászonszalagot varrunk. Ebbe foglaljuk bele a molnárselyem szitaszövetből vagy nylonból készült hálót. A szitaszövetből a legjobb a Dufour No 00 és No 0 számú, melyeknél 11 $^1/_2$, illetve 15 szál esik egy cm-re. A gyűjtés során a hálót kb. 1 m-es területen húzzuk végig, aztán megvizsgáljuk tartalmát.

Az *Anopheles*-lárvákat a vízi növények közt gyűjtjük olyan mozdulattal, mintha lefölöznénk a víz tetejét (45. ábra). Az *Aëdes*- és *Culex*-lárvák gyűjtésekor mélyebbre merítünk. A fogott lárvákat vízzel töltött kis fiolába mossuk be oly módon, hogy ujjunkat a háló külső oldalán a lárva alá téve, azt a szinültig vízzel töltött fiola felszínéhez érintjük. A lárva rögtön beficánkol a fiolába. Megfogni a lárvákat sem kézzel, sem csipesszel nem szabad! Ha a lárvákat mind kivettük, a hálót kifordítjuk és ellenkező oldalával húzunk. Így felváltva használjuk hol egyik, hol másik oldalát. A munka befejeztével a kifordított hálót a víz színéhez érintjük, hogy a törmeléket eltávolítsuk. Vigyázzunk, hogy lárva ne maradjon benne, és hozzá ne keveredjen másik, esetleg teljesen más természetű vízben végzett gyűjtésünk anyagához.

Használnak még a lárvák gyűjtésére, különösen a malariológusok, lárvamerítő kanalat (40. ábra: D). Ez horganyból készült negyedhenger alakú

edény, amelynek domború oldalán 3×4 cm nagyságú, drótháló val fedett ablak van. A drótháló szembősége 1 mm alatt legyen. A kanálból nem folyik ki a víz, csak az ablak szintjéig, jól megfigyelhető benne a lárvák úszkálása. Hátránya, hogy nagyon körülményes belőle a lárvákat pipettával kiemelni. Bevált még *Anopheles*ek gyűjtésére a fehérre zománcozott fényképészeti tál. A lárvagyűjtő kanálból és fényképezőtálból csak pipettával szedhetjük ki a lárvákat. Pipettának jó egy 8 mm átmérőjű, 15—20 cm hosszú, a végén nem



46. ábra. A: szúnyoglárva-készítmény levágott és oldalra fektetett potrohvéggel — B: *Anopheles*-nőstény petéztetése vízre — C: petéztetés nedves szűrőpapírra (Eredeti)

kihegyezett üvegcső, amelynek a másik végére kb. 3 cm átmérőjű gumiballont húzunk.

Sekély tenyészőhelyeken sem a hálót, sem a kanalat nem használhatjuk, mert rögtön tele lesz iszappal, ilyenkor közvetlenül a pipettával vadászunk. Ajánlatos a vizet megzavarni, így a lárvák nem veszik észre a rájuk leselkedő veszedelmet.

Ha a lárvákat tovább akarjuk tenyészteni, egy literes üvegbe a tenyészőhely fenekéről növényi törmeléket, korhadt leveleket, vízi növényeket teszünk, és ebbe öntjük át a fiolából a lárvákat. Egy üvegbe 50 vagy még több lárvát tehetünk. Ezután a vizet óvatosan kifolyatjuk az üvegből, csak annyit hagyunk benne, hogy a lárvák csatakosak legyenek. Az üveget légmentesen záró gumigyűrűs fedéllel lezárjuk. Ugyanakkor egy másik üveget megtöltünk ugyanannak a tenyészőhelynek vizével. Az üvegre ragasztott cimkén jelezni kell, hogy milyen lárvák és víz tartoznak össze. Otthon a saját tenyészőhelyének vizét óvatosan ráöntjük a lárvákra és az üvegeket nyitva hagyva tenyésztjük tovább.

Ha nem tenyésztésre szolgálnak a lárvák, akkor a következőképpen járunk el. Jó minőségű papírra puha grafitceruzával felírjuk a gyűjtés adatait. Pl. „Zamárdi, vasúti anyagárok, 1951. VI. 7. Soós". Mindig meg kell jelölni a tenyészővíz jellegét! Pl. réti pocsolya, faodú, sásos rét, szikes legelő stb. Ezt a cédulát betesszük a fiolába, majd néhány csepp tömény formalint cseppentünk a benne levő vízhez körülbelül 1 : 10 arányban és jól záró dugóval bedugaszoljuk.

A lárvákat végleges tárolásra ne hagyjuk formalinos vízben, hanem tegyük át 80 vagy 96%-os alkoholba, a fiolát vattával zárjuk be és tegyük be egy nagyobb porüvegbe vagy gumizáras lekvárosüvegbe, amelyet alkohollal töltünk fel. A ceruzával írt cédulákat felcseréljük pergamenpapírra tussal írt cédulákkal. Egy üvegbe sok fiolát tehetünk.

Minden lárvafajból készítsünk néhány kanadabalzsamos mikroszkópi készítményt is (46. ábra: A). A lárvákat az alkoholból cellosolvba (etilénglikolmonoetiléter) tesszük néhány órára, utána cellosolvban oldott kanadabalzsamba ágyazzuk. Ha nem tudunk cellosolvot szerezni, abszolút alkohol—xilol—kanadabalzsam sorozaton visszük át. A lárvákat hegyes csipesszel testük közepén fogjuk meg, mert ott nincsenek a meghatározáshoz szükséges bélyegek.

Mivel a formalin zsugorít és törékennyé tesz, sokan az AGO rögzítőt használják (= 8 rész 95%-os etilalkohol, 5 rész desztillált víz, 1 rész glicerin és 1 rész jégecet).

Mielőtt a lárvát a kanadabalzsamba tesszük, előbb éles ollóval a 6—7. potrohszelvény tájékán kettévágjuk, a fejvéget úgy tesszük be, hogy felülről vizsgálhassuk, a potrohvéget pedig jobb oldalára fektetjük, hogy oldalról láthassuk. Ezután fedőlemezzel lefedjük. Végül két kis cimkére ráírjuk gyűjtési adatait és az állat nevét (46. ábra: A).

Hasonló módon gyűjtjük a bábokat is. Ezeket is víz nélkül, de nedvesen szállítjuk, vizet azonban nem hozunk számukra a tenyészőhelyről, mert a vízvezetéki vagy kútvízben is kikelnek.

Csak ritkán gyűjtünk petéket. *Anopheles*-petéket úgy találhatunk, hogy fakeretre feszített vagy kezünkre csavart fehér muszlinkendőt a víz színén végighúzunk. Az apró szürke petéket így megláthatjuk és erősebb kézinagyítóval meg is határozhatjuk. Úgy is gyűjthetjük a petéket, hogy nagyítóval vizsgálva a vizet a petéket szűrőpapírral leemeljük.

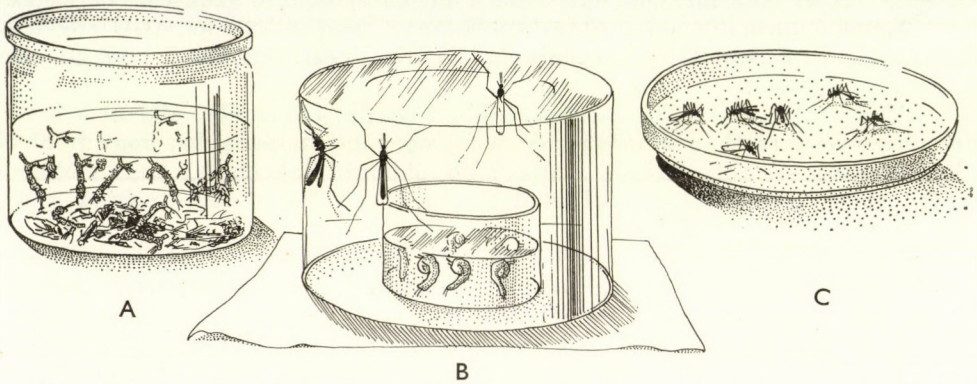
A *Culicini* nemzetség tagjai petéiket vagy petetutaj formájában rakják a vízre, amelyek jól láthatók, összegyűjthetők és kinevelhetők, vagy pedig a földre vagy növényekre petéznek (*Aëdes*-fajok), így ritkán találhatók meg. Ha feltételezett tenyészőhelyük talajáról 10×10 cm-es gyeptéglát vágunk, és ezt a laboratóriumban 20—25 C° hőmérsékletű vízzel felöntjük, a petékből egy nap alatt kikelnek a lárvák.

Mivel az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajai könnyen és biztosan csak petéik rajzolata alapján választhatók szét, petéztetésük a malariológus rutinmunkájához tartozik. E célból szippantócsővel petével vagy vérrel telt *Anopheles* nőstényeket gyűjtünk lakószobák, istállók, ólak faláról. A szippantóban a szúnyogokat elaltatjuk, majd egyenkint külön-külön üvegfiolába rakjuk. Az üvegfiolák aljába kis, négyszög alakú megnedvesített itatóspapírt teszünk (46. ábra: C). Lehet ehelyett, de csak a szúnyog felébredése után, 1 cm magasságig pipettával vizet engedni az edénybe (46. ábra: B). Ilyenkor vagy a parafadugót emeljük meg egyik oldalán, vagy kifúrt dugót használunk és a lyukon át töltünk vizet bele. Ajánlatos a lyuk aljára celluloidlapocskát tűzni, nehogy a szúnyog kiszökjön. A nőstény 2—4 nap alatt lerakja petéit. Néhány óra múlva a peték rajzolata megjelenik, és mikroszkóp alatt a fajt meg tudjuk határozni.

A peték rögzítésére úgy, hogy a rajzolat is megmaradjon, még nincs jó módszerünk. Meglehetősen megtartható a rajzolat, ha 40%-os formalinnal megnedvesített szűrőpapír-darabkára tesszük a petéket, és parafinozott dugóval lezárt fiolában tároljuk.

TENYÉSZTÉS

A szúnyogok tenyésztésére a legkülönbözőbb okokból lehet szükség. Egymáshoz nagyon hasonló lárvafajokat csak úgy határozhatunk meg biztosan, ha a lárvákból kitenyésztjük az imágókat (47. ábra). Ha egy tenyészőhelyen *Aëdes cantans-*, *Aë. annulipes-*, *Aë. flavescens-* lárvák vannak, vagy gyanúsan hosszú légzőcsövű *Culex*-fajok, mindig meg kell kísérleni a kitenyésztést. Az anyag egy részét a helyszínen formalinnal rögzítjük, másik részét a lárvagyűjtés fejezetben ismertetett módon hazahozzuk. A tenyészeteket ne



47. ábra. A: szúnyoglárvák nevelése — B: bábok keltetése — C: a kikelt szúnyogok tartása Petri-csészében nyirkos szűrőpapíron, vázuk megkeményedéséig (Eredeti)

tartsuk fűtött szobában, különösen a kora tavaszi fajokét nem, és a tűző napra se tegyük. Legjobb északi fekvésű ablakba, és ha a szobát fűtik, a két ablak közé tenni a tenyészőüvegeket. Az üvegeket nem kell befedni, legfeljebb lazán záródó üveglappal, hogy kellő fényt és levegőt kapjanak. A bábokat minden nap pipettával kiemeljük és külön kis edénybe tesszük. A kis edényt egy nagyobb üvegedénnyel takarjuk le. Így megakadályozzuk, hogy a kikelő szúnyogok a vízbe visszaessenek és tönkremenjenek. A nagyobb üveg alól a kikelt szúnyogokat naponta kivesszük. A kivétel úgy történik, hogy az üveg alá éteres vattát csúsztatunk, de nem öljük el a szúnyogokat, hanem csak elaltatjuk. Az elkábult imágókat azonnal kivesszük, és az üveget kiszellőztetjük, hogy a bábok életben maradjanak, a kivett, elkábult szúnyogokat pedig Petri-csészébe tesszük át. A Petri-csészét kissé nyirkos szűrőpapírral béleljük ki, mert a szúnyogok nagyon érzékenyek a kiszáradásra. A feléledt állatokat egy-két napig Petri-csészében tartjuk, — lehetőleg sötét helyen, hogy ne röpködjenek sokat —, és csak azután öljük el. Ismét éteres vattát teszünk az üvegükbe, de most legalább negyedóráig hagyjuk a szúnyogokat az étergőzben, amíg teljesen elpusztulnak. Ezután rögtön feltűzzük őket. Ha közvetlen a kikelés után kitinvázuk megkeményedése előtt tűzzük fel a szúnyogokat, később teljesen összeaszalódnak. A tenyésztés által nyert állatok fele hím, így az ivarszervek alapján a nehezen elválasztható fajok is biztosan meghatározhatók.

A szabadban fogott szúnyogok általában többé-kevésbé kopottak, hátrajzolatuk ritkán sértetlen. Tenyésztve tudunk teljesen ép példányokat sze-

rezni. Ezért, és lárvahatározásaink megerősítéséért iparkodjunk minden fajt lárvából kitenyészteni.

Az *Anopheles maculipennis* csoport nőstényeinek petéztetéséről már írtunk. Ha a petékből az imágókat kineveljük, biztos hímekre tehetünk szert.

Csak kevés szúnyogfaj alkalmas laboratóriumi tenyésztésre nemzedékeken át. Ilyenek a *Culex pipiens molestus* és az *Anopheles atroparvus*. Ezek hímjei a fogságban is párzanak, a megtermékenyített nőstényekből petéket nyerhetünk, így folyamatosan tenyészthetők.

A *Culex pipiens molestus* lárváját nagyobb lekváros- vagy uborkásüvegben tenyészthetjük. Tápláléknak kenyérhéjat vagy korpás lisztet szórhatunk a vízbe. A kikelő szúnyogok táplálék nélkül is megvannak, de adhatunk szőlőt vagy almaszeleteket, hogy tovább éljenek; vérszívásra nincs szükségük. Az üveget vászonnal lekötjük és meleg szobában tartva télennyáron át szakadatlanul folyik bennük a tenyészés.

Nehezebb feladat az *Anopheles*-lárvák tenyésztése. Erősen algás vízben, szénaöntettel vagy porrátört piscidin haltáplálékkal etetve felnevelhetők. Az *Anopheles messeae* és az *A. maculipennis* hímjei a fogságban nem párzanak, úgyhogy csak egy nemzedék nyerhető belőlük. Az *Anopheles atroparvus* hímje kis edényben is párzik. Vigyáznunk kell, hogy a vízben rothadás, a felszínén baktériumhártya ne keletkezzék, mert ez a lárvák lélegzését meggátolja és elpusztulnak. A kikelő nőstényeket vérrel kell táplálni, hogy petéket érlelhessenek. A nőstény szúnyogokat ezért drótból és grenadinvászonból készült kis ketrecbe tesszük át és a ketrecet nyúl vagy más állat testéhez kötözzük. Utána a szúnyogokat visszatesszük tartójukba, ahol bőséges páratartalomról és félhomályról gondoskodunk.

JEGYZŐKÖNYV KÉSZÍTÉSE

Szúnyog- és lárvagyűjtéseinkről és tenyészeteinkről mindig vezessünk jegyzőkönyvet. Ebbe írjuk be határozásaink eredményét is. Mi a következőképpen vezetjük.

Szolnok, Tisza-part, 1960. VI. 18. fák alatt, csípett, d. u. 5—6, leg. SZTANKAYNÉ
32 ♀ *Aëdes vexans* (1 eltéve)
17 ♀ *Aëdes caspius* (1 eltéve)
3 ♀ *Aëdes rossicus* (1 eltéve)
2 ♀ *Aëdes sticticus*
2 ♀ *Culex modestus*
2 ♀ *Aëdes* sp. kopott, határozhatatlan det. MIHÁLYI

Szalkszentmárton, Duna-kiöntés, rét, 1957. V. 2., kb. 50 l/m (= lárva merítésenként), leg. MIHÁLYI
87 3—4 st. (= stádium = lárvafokozat) *Aëdes vexans*
38 3—4 st. *Aëdes caspius* (3 eltéve)
12 2—3 st. *Aëdes rossicus* (2 eltéve)
21 1—2 st. *Anopheles maculipennis* fajcsoporthoz tartozó
8 1 st. *Aëdes* sp.? det. SZTANKAYNÉ

Dobogókő, erdei árnyékos pocsolya, 1955. IV. 22., 10 l/m, leg. Soós
leölt anyag: 57 2—3 st. *Aëdes cantans* vagy *annulipes?*
12 4 st. *Aëdes rusticus*
10 4 st. *Aëdes cataphylla*
7 1—2 st. *Aëdes* sp.?

kitenyésztve:	IV. 27.	2 ♂	*Aëdes cataphylla*
	28.	1 ♂, 2 ♀	*Aëdes cataphylla*
	29.	1 ♂, 4 ♀	*Aëdes cataphylla* (1 ♂, 1 ♀ eltéve)
	29.	1 ♂, 4 ♀	*Aëdes cataphylla* (1 ♂, 1 ♀ eltéve)
	30.	8 ♀	*Aëdes cataphylla*
	V. 2.	2 ♂	*Aëdes cantans*
	3.	3 ♂	*Aëdes cantans*
	4.	4 ♂ 2 ♀	*Aëdes cantans* (1 ♂, 1 ♀ eltéve)
	stb.		det. Soós

A tudományos kutatómunkában csakúgy, mint a gyakorlati védekezési munka kiértékelésében a jegyzőkönyv és a gyűjteménybe eltett bizonyító példányok szolgáltatják a két legfontosabb forrást, ezért mindig a legnagyobb gondot fordítunk ezekre.

SZÚNYOG- ÉS LÁRVASŰRŰSÉGI VIZSGÁLATOK

A szúnyogok által okozott kellemetlenség fokát, a védekezési munkákban elért eredményt mérni kell. Erre és sok más célra szolgálnak a sűrűségi vizsgálatok.

A csípő szúnyogok által okozott kellemetlenség fokát az 1 óra alatt 1 embert csípő szúnyogok számában szoktuk megadni. Négy fokozatot különböztetünk meg. Az óránkint 0—1 csípés gyakorlatilag szúnyogmentességet jelent, az 1—10 csípést enyhe, a 10—100 csípést erős, a 100—1000 csípést alig elviselhető vagy elviselhetetlen szúnyogcsapásnak nevezzük. Gyakorlatilag úgy történik a vizsgálat, hogy erdőben napközben, vagy fátlan helyen napnyugtakor $^1/_2$ vagy 1 órát meztelen karokkal és lábszárakkal állunk, és szippantócsővel elfogjuk a reánk szálló szúnyogokat. Súlyos szúnyogcsapásban 5 perc is elegendő, 12-vel megszorozva megkapjuk az 1 óra alatt csípő szúnyogok számát. Utána a szippantócsőben rögtön elöljük a szúnyogokat éterrel, hogy össze ne törjék magukat, hazaérve pedig meghatározzuk és megszámláljuk őket.

A malériaszúnyog-sűrűséget úgy vizsgáljuk, hogy egy vagy több, lehetőleg kisebb, alacsony mennyezetű tehénistállót kijelölünk, és abból minden hét azonos napján szippantócsővel valamennyi szúnyogot kifogjuk. A csövekben a szúnyogokat éterrel megöljük és megszámláljuk őket. Mivel a szúnyogoknak mintegy fele költözik naponta más rejtekhelyre, a vizsgálatot csak 3—4 nap múlva ismételhetjük meg újra.

Nagyon nagy szúnyogszám esetében a falon vagy mennyezeten 1—2 m^2 területet megjelölünk, arra a munka megkönnyítésére dm-hálózatot rajzolunk, és az állatok háborgatása nélkül szemmel számoljuk meg az 1 m^2 területen ülő szúnyogok számát. Ezt a módszert sűrűbben, akár naponta is alkalmazhatjuk.

Mindezek a módszerek emberi beavatkozással történnek, tehát az eredményt némileg befolyásolhatja a gyűjtő személy látásának élessége, kezének ügyessége. Ennek és az ebből fakadó hibáknak kiküszöbölésére különböző csapdákat készítettek, amelyek fénnyel, vagy a vért adó állatból jövő ingerekkel vonzzák a szúnyogot, és megakadályozzák eltávozását. E csapdákat főleg a melegebb égöv alatt a malária elleni munkában használják. Leírásukat a szakirodalomban (Bates 1949, p. 43) megtalálhatjuk. Hazánkban — tudomásunk szerint — ilyen csapdákat még nem használtak.

A szúnyogsűrűség vizsgálata révén figyelemmel kísérhetjük a lárvatenyészőhelyek kezelésének hatását a szúnyogszámra, ezért mindenféle védekezési munka előtt és után szúnyogsűrűséget kell vizsgálni.

A lárvák sűrűségét hazánkban a lárvagyűjtő háló 1 méteres húzásával fogott lárvák számában szoktuk megadni. Egy húzás alkalmával mérésünk szerint kb. 1 liter víz megy át a hálón. 5—10 húzás mindegyikében megszámoljuk a lárvákat és középértékben adjuk meg a lárvasűrűséget. 5 l/m = 5 lárva merítésenként = 1 liter vízben 5 lárva.

A lárvasűrűség mérésére sekély vizek esetében alkalmazható 0,1 m^2 keresztmetszetű alul-felül nyitott bádogedény, amelyet a talajba süllyesztünk és az így bekerített lárvákat kifogjuk és megszámoljuk. Ez a módszer azonban inkább csak a víz felszínén tartózkodó *Anopheles*-lárvák sűrűségének megállapítására alkalmas.

Gyakran van szükségünk arra, hogy az egyes tenyészőhelyek lárvatermelését megbecsüljük. Vegyünk például 2 vízzel telt mélyedést. Mivel a különböző mélységű vizekben más és más a lárvák sűrűsége, a pocsolyát képzeletben övekre osztjuk. A parti sekély öv legyen itt kb. 1 m széles, ebben a lárvasűrűség 30 l/m, tehát átlag 1 dm mély vízben 1 m^2-re $30 \times 100 = 3000$-re becsülhetjük a lárvák számát. A 30 m átmérőjű pocsolyának kb. 100 m a parthosszúsága, tehát $3000 \times 100 = 300\,000$ lárva fejlődik partjain. Belső, mélyebb vizű területe kb. 600 m^2, de itt csak 100 lárva fejlődik m^2-enkint, azaz összesen 60 000, ha ezt hozzáadjuk a parti öv lárváihoz, összesen 360 000-re becsülhetjük a pocsolyában fejlődő lárvák számát. Mellette van egy nagyobb, mélyebb, állandó vizű gödör, a laikusok szerint veszedelmes szúnyogtenyésző hely, hasonló módon elvégzett lárvabecslésünk azonban összes lárvaprodukcióját 100—200-ra teszi. Nyilvánvaló, hogy a sekély tenyészőhelyet kell kezelni vagy megszüntetni, és nem érdemes törődni a csak nagy költséggel feltölthető másikkal. Láthatjuk ebből a példából, mennyire fontos — ha 50% hibával is — az egyes szúnyogtenyészőhelyek lárvatermelésének gyűjtés és becslés útján történő megállapítása. Csak így tudjuk megmondani a tenyészővizek megszüntetésének fontossági sorrendjét.

VII.

MAGYARORSZÁG CSÍPŐ SZÚNYOGJAINAK HATÁROZÓJA

A HATÁROZÓKULCS HASZNÁLATA

Lehetetlen volna az eligazodás az állatrendszer sokszázezer faja között, ha az egyes fajok leírását sorra el kellene olvasni, amíg valamelyikre rá nem ismerünk. Az eligazodást a rendszertan, az állatokat rokonságuk szerint csoportosító tudomány teszi lehetővé. A fajok meghatározásának megkönnyítésére az állatok tulajdonságait határozókulcsba szokták foglalni. A kulcsban az ellentétes tulajdonságok szembeállításával (tétel és ellentétel) újabb és újabb válaszút elé érkezünk, míg az utolsó kérdésnél rátalálunk a fajra, feltéve, hogy a tulajdonságokat helyesen ítéltük meg, és a tételszámokat gondosan követtük.

A hosszú magyarázat helyett vegyünk néhány példát!

Tegyük szúnyogunkat mikroszkóp alá és először azt nézzük meg, valóban igazi szúnyoggal (Culicidae) van-e dolgunk. A család jellemzését a 128. oldalon találjuk meg. Mivel állatunknak csak egy pár szárnya van (Diptera), a szárny ereit pikkelyek borítják, és közepén kis haránterekет látunk, tehát igazi szúnyog. Nézzük az alcsaládok határozókulcsát (lásd a 128. oldalon).

1 (2) Nem vérszívók. Szívókájuk nem hosszabb a fejnél . . . stb.
2 (1) Vérszívó szúnyogok. Szívókájuk legalább háromszor olyan hosszú, mint a fejük . . . stb.

Az 1. számú tétel nem illik állatunkra, mert hosszú szívókája van. A tétel száma mellett zárójelben ott találjuk az ellentétel számát, ebben az esetben a (2)-t. Nézzük meg, mit mond a 2-es tétel!

A kezünkben levő állat szívókája sokszorta hosszabb a fejénél, tehát a 2-es kulcsszám tétele felel meg. Ezután végigolvassuk a 2-es tétel szövegét, hogy a többi tulajdonság megfelel-e. Ugy látjuk, igen, tehát állatunk a 2. alcsalád: Culicinae — Csípő szúnyogok csoportjába tartozik. Lapozzunk tovább a 129. oldalra, a nemzetségek kulcsához.

1 (2) Potrohukon nincsenek pikkelyek, csak szőrök . . . stb.
2 (1) Potrohukat zsindelyszerűen elhelyezett lapos pikkelyek fedik. . . . stb.

Mikroszkóp alatt vizsgálva az állatot, potrohán csak szőröket találunk. Egyéb tulajdonságai is egyeznek az 1-es kulcsszám tételeivel, tehát az 1. nemzetségbe: *Anophelini* tartozik. A nemzetségnek csak egyetlen neme él nálunk, tehát példányunk az *Anopheles* MEIGEN nembe tartozik. A nem fajainak határozókulcsát a 132. oldalon találjuk.

1 (2) Szárnyereit . . . fehér pikkelyekből álló élénkfehér foltok tarkítják
2 (1) Szárnyereiken . . . csak sötét pikkelyek vannak.

Mivel állatunk szárnyán csak sötét pikkelyek vannak, a 2. tétel a helyes. Haladjunk tovább!

3 (4) Szárnya ... foltosnak látszik
4 (3) Szárnyuk ... nem foltozott.

Á*ll*atunk szárnya nem foltozott, tehát a 4. tétel után megyünk tovább:

5 (6) Háta egyszínű vörösbarna ...
6 (5) Hátuk közepén sárgás ... hosszanti sáv húzódik.

Állatunk háta egyszínű vörösbarna, világos hosszanti sáv nincs rajta, tehát az *Anopheles algeriensis* THEOB. fajhoz tartozik. A faj részletes leírását a 134. oldalon találjuk meg. Ha a leírásban szereplő többi tulajdonságban is megegyezik, határozásunk jó, ha ellenkezik, valahol elvétettük a határozást, és újra végig kell mennünk a kulcson. Ha ismételten rossz fajra futunk, akkor vagy a faj ismeretlen még a magyar faunában és ezért nem szerepel a kulcsban, vagy az állat eltér a szokásostól, pl. olyan *A. bifurcatus*, amelynek világos hátrajzolatát alkotó pikkelyei lekoptak, és ez vezetett félre a határozásban.

Másik példánkban vegyünk egy hím szúnyogot. Szárnyereit pikkelyek fedik, tehát kétségtelenül szúnyog, hosszú szivókája pedig elárulja, hogy a Culicinae alcsaládba tartozik. Potrohát sűrűn elhelyezett pikkelyek fedik, tehát a *Culicini* nemzetség tagja. A nemzetséghez tartozó nemek határozókulcsában, a 150. oldalon a következő kérdések vannak:

1 (2) Apró, alig 3 mm-es, csokoládébarna szúnyog ... stb.

Állatunk nem ilyen, nézzük tehát az ellentételt!

2 (1) A szúnyogok nagyobbak, más színezetűek ... stb.

Menjünk ezen a vonalon tovább!

3 (4) Tora elülső légzőnyílásának felső-elülső szögletében egy sor spiracularis sörte áll

A mi példányunknak vannak spiracularis sörtéi, tehát a *Theobaldia* NEV.-LEM. nembe tartozik. Ha teljesen ép az állat, a nőstények határozókulcsa alapján is meghatározhatjuk. Ha azonban kopott vagy eltérő színezetű állatunk van, vagy teljesen biztosak akarunk lenni határozásunkban, az ivarszervet is meg kell vizsgálnunk. Legelsősorban nézzük meg az 5. ábrát, hogy az ivarszerv részeinek neveit megtanuljuk. A *Theobaldia* nem hímjeinek határozókulcsában (lásd: 155. oldal) a következő kérdéseket találjuk.

1 (2) A fogó csúcsán levő kis kiemelkedés lándzsaszerű pikkelyekből álló pamacsot visel

Nem ilyen.

2 (1) Fogója csúcsán ilyen kiemelkedés nincsen.
3 (4) Fogója csúcsa közelében szőrökkel borított érzőmezője van

Állatunknak van ilyen érzőmezője, az ivarszerv, az ábrával (61. ábra: C) is egyezik, a nőstény leírásában szereplő láb- és potrohrajzolat is megegyezik, állatunk tehát a *Theobaldia alaskaënsis* LUDL. fajhoz tartozik. A 157. oldalon megtaláljuk részletes leírását, gondosan elolvasva a reá vonatkozó részt, megerősítjük határozásunkat.

Hasonló módon határozhatjuk meg lárváinkat, ha előbb a 8., 9. és 10. ábrák alapján a lárva anatómiájával és így testrészeinek nevével is megismerkedtünk.

Ne ijedjünk meg attól, hogy első példányainkat csak nagyon lassan, sok kétely és fejtörés közepette tudjuk meghatározni. Amint fajismeretünk növekszik, úgy gyorsul a határozás munkája is. Később a gyakori fajokat a mikroszkóp alatt rápillantással is megismerjük, a ritkábbakat határozzuk csak könyvből. Ezeket is többnyire percek alatt megtaláljuk, végigfutva a kulcs már jól ismert kérdésein.

Van néhány lárvafaj, amelyből az egyes lárvákat biztosan nem tudjuk meghatározni. Ezt a kulcsban és a leírásban is jeleztük. Ilyenekből többet gyűjtsünk, és igyekezzünk kineveléssel megerősíteni határozásainkat.

IGAZI SZÚNYOGOK — CULICIDAE

Az igazi szúnyogok családját jellemzik a szárnyereiket és szárnyuk hátulsó peremét borító keskeny pikkelyek (52. ábra), valamint a szárnyuk közepén levő haránterek (4. ábra). A szárnyak hosszúkásak, erezetük csaknem párhuzamosan fut, az egész családban nagyon egyöntetű, csak az erek hosszúságában van kisebb, de a meghatározáskor értékesíthető különbség. A mellékér (*sc*) a szárny közepén túl egyesül a szegélyérrel (*c*) (4. ábra).

A csápok 2. íze pogácsaszerűen kiszélesedik, eltakarja az 1. ízt, és 13 megnyúlt, hasonló alakú ízből álló ostora van (2. ábra). Az ízek tövén szőrkoszorú van, kivéve az 1. ízt. A hímek csápjának szőrzete általában dúsabb és hosszabb, ezáltal szabad szemmel is könnyen felismerhetők (53. ábra: B).

A lárváknak fejlett, mozgékony fejük, gömbszerűen megvastagodott toruk és hosszú potrohuk van. Valamennyi Culicida-lárva vízben fejlődik, élénken mozgó, úszó bábjuk is ott alakul át.

Az igazi szúnyogok családját két alcsaládra osztjuk.

Az alcsaládok határozókulcsa

1 (2) Nem vérszívók. Szívókájuk nem hosszabb a fejnél, a tapogató visszahajlik. Szárnyuk pikkelyei keskenyek, szőrszerűek, csak a szegélyéren szélesebbek. A lárvák ragadozók, csápjuk fogószervvé alakult, a végén erős sörték vannak. Torukban és potrohukban levő csillogó légtartóik segítségével a vízben vízszintesen lebegnek. Nem járnak fel a víz színére lélegzetet venni

1. alcsalád: CHAOBORINAE

2 (1) Vérszívó szúnyogok. Szívókájuk legalább háromszor olyan hosszú, mint a fejük, tapogatójuk egyenes vagy kissé hajlott. Szárnypikke-

lyeik szélesebbek (4—15-ször olyan hosszúak, mint szélesek). A lárvák csápja nem alakult fogószervvé, végén csak rövid sörték vannak. Légtartóik nincsenek (csak az *Orthopodomyia* torában). 8. potrohszelvényük hátoldalán levő légzőnyílásaikkal a víz színén lélegzenek. Bábjuk a víz színén tartózkodik 2 tölcsér vagy cső alakú légzőcsővel lélegzik

2. alcsalád : CULICINAE — CSÍPŐ SZÚNYOGOK

Minthogy a Chaoborinae alcsalád tagjainak az ember szempontjából közvetlen jelentőségük nincs, könyvünkben csak a csípő szúnyogokkal (Culicinae) foglalkozunk.

CSÍPŐ SZÚNYOGOK — CULICINAE

A Culicinae alcsalád imágóit elsősorban a fejnél többszörösen hosszabb szívókájuk jellemzi (2. ábra). Csápjuk a családra jellemző alkotású. Két nagy összetett szemük a csáp felett összeér, pontszemeik nincsenek. Torukat a hátoldalon hosszú szőrök és többnyire keskeny, sarlószerű pikkelyek, oldalát pedig kisebb-nagyobb foltokban lapos pikkelyek fedik. Potrohukon vagy csak szőröket látunk (*Anophelini*), vagy szőröket és zsindelyszerűen fekvő pikkelyeket (*Culicini*). Ugyancsak pikkelyek takarják a lábakat is. Szárnyuk erein keskenyebb vagy szélesebb pikkelyek erednek, hátulsó peremét pedig rojtszerűen elhelyezkedő pikkelyek szegélyezik.

Bábjuk (11. ábra) a tor elülső légzőnyílásából eredő és a végén tág nyílással ellátott légzőcső segítségével lélegzik. Légzőcsövei és 1. potrohszelvényének legyezőszerű szőrei segítségével tapad a víz színéhez potrohát meghajlítva és a tor alá csapva. Megriadva a potroh végén levő egy pár lapátszerű, mozgatható evező segítségével úszik a víz mélyébe.

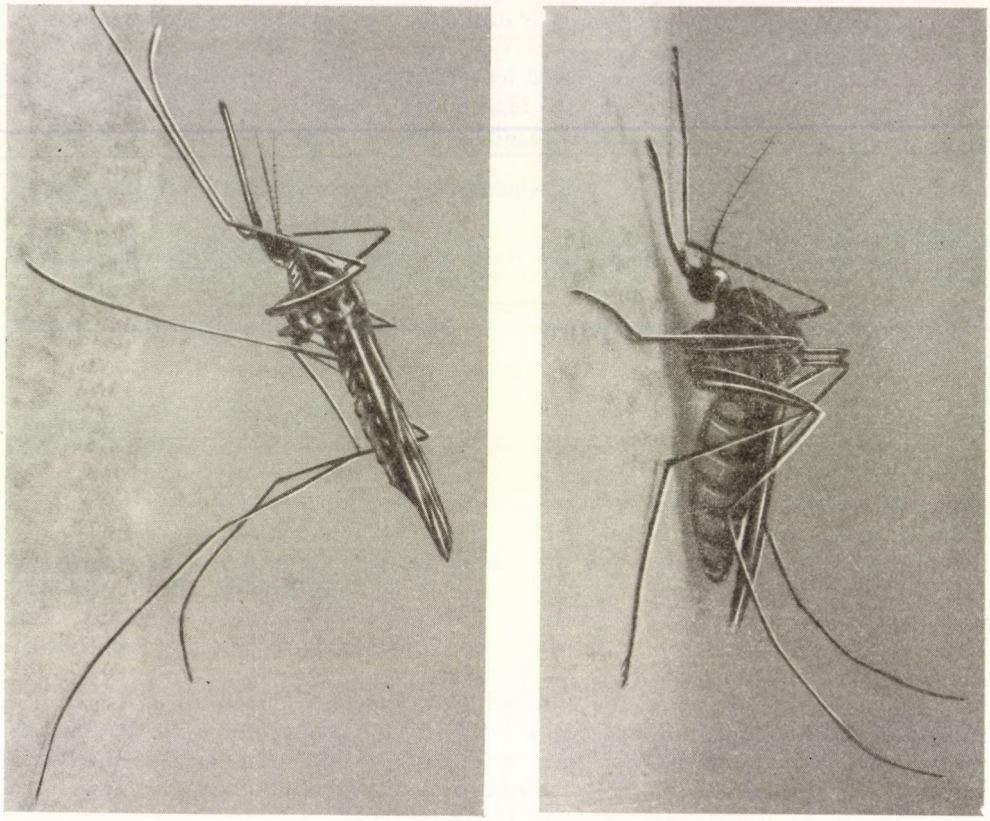
Lárvájuk a 8. potrohszelvény légzőnyílásain át lélegzik. A tor szelvényei egymással összeolvadtak. Állábaik nincsenek. Farkfüggelékük nem húzható be.

A lárvák meghatározása főleg a légzőcső alakja (légzőcsőindex), a fésűfogak és kefepikkelyek alakja és száma, a szőrök helye és elágazásainak száma alapján történik. *Újból hangsúlyoznunk kell azonban, hogy e számok erősen ingadoznak.* Mi a leggyakoribb értékek alsó-felső határát adjuk meg. Gyakran találhatók lárvák, amelyeknek egyik-másik számadata kívül esik a megadott határértékeken. Ilyenkor mindig a *bélyegek összességét* kell figyelembe venni és lehetőleg több, együtt talált lárva alapján eldönteni, hogy a lárva melyik fajhoz tartozik.

A hazai csípő szúnyogokat két nemzetségre osztjuk.

A nemzetségek határozókulcsa

1 (2) Potrohukon nincsenek pikkelyek, csak szőrök. Pajzsocskájuk egyenletesen görbült, a sörték rajta megszakítatlan sorban állnak. A nőstények tapogatója olyan hosszú, mint a szívóka. Lábaik feltűnően hosszúak, a hátulsók kb. ötször olyan hosszúak, mint a potroh. A falon ülve potrohukat a faltól meredeken eltartják (48. ábra: A). A lárváknak nincs légzőcsövük, a potrohszelvények hátoldalán levő pálma-



A B

48. ábra. A: a falon ülő *Anopheles maculipennis* MEIG. és B: *Culex pipiens* L. jellegzetes testtartásáról rögtön felismerhető (MIHÁLYI felvétele)

levélszőrök segítségével egész hosszukban a víz színéhez tapadnak. Bábjuk légzőcsöve tölcsérszerűen kiszélesedik

1. nemzetség: **Anophelini** (lásd: 131. oldal)*

2 (1) Potrohukat zsindelyszerűen elhelyezett lapos pikkelyek fedik. Pajzsocskájuk három domborulatot mutat, három csoportban álló sörték fedik. A nőstények tapogatója sokkal rövidebb a szívókánál. Lábaik kb. háromszor hosszabbak a potrohuknál. A falon ülve potrohukat a fal felé közelítve tartják (48. ábra: B). A lárváknak rövidebb-hosszabb légzőcsövük van, a víz színéről lecsüngenek. Bábjuk légzőcsöve nem, vagy alig szélesedik ki

2. nemzetség: **Culicini** (lásd: 150. oldal)

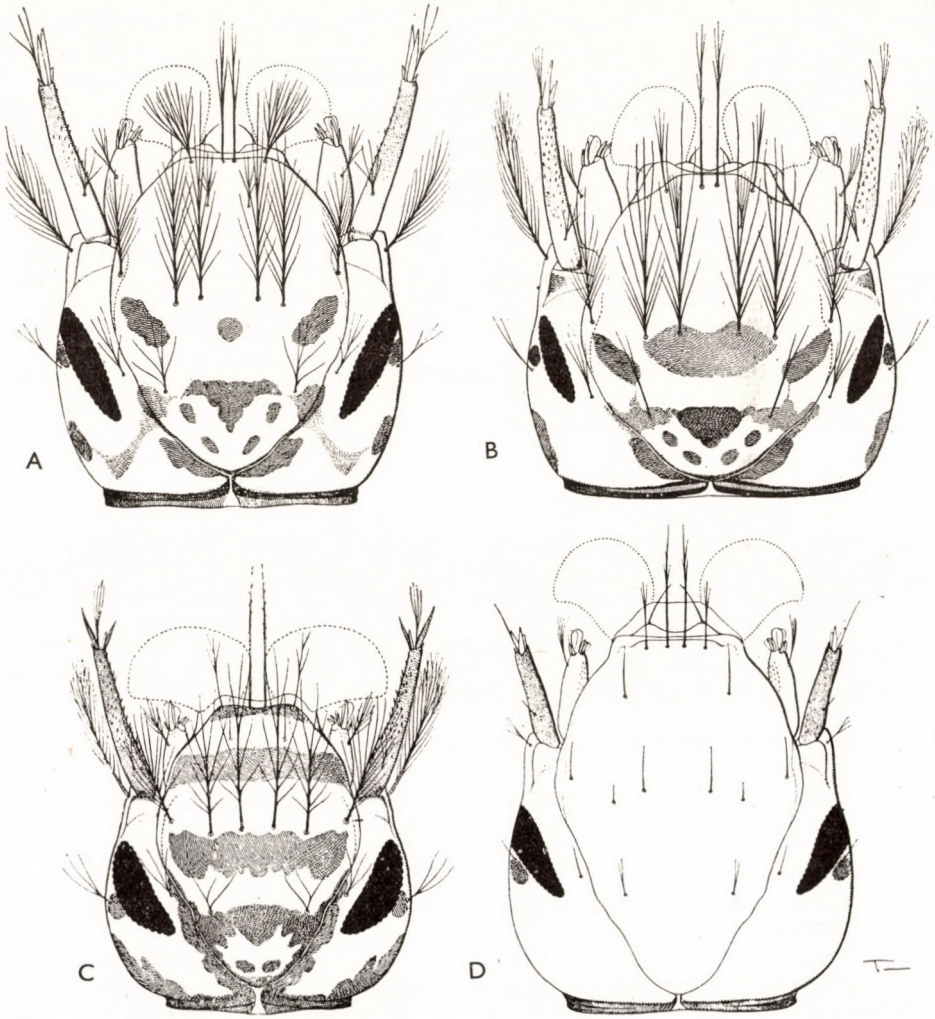
* A határozás munkájának meggyorsítására, hogy elkerüljük az indexben való időrabló keresgélést, mindenütt megadjuk a következő lépés oldalszámát.

1. nemzetség: **Anophelini**

A nemzetséget csak az *Anopheles* nem képviseli Magyarországon, ezért jellemzését a nemnél adjuk.

1. nem: **Anopheles** MEIGEN — **Malériaszúnyog**

A nőstények tapogatója olyan hosszú, mint a szívóka, a hímeké hasonló hosszúságú, de a végén kiszélesedik és V-alakban szétáll (53. ábra: B). Toruk hátoldala csak kevéssé domború. Pajzsocskájuk egyenletesen ívelt, a szőrök



49. ábra. *Anopheles*-lárvák fejének jellegzetes szőrei és mintázata. A: *A. maculipennis* MEIG. fajcsoport; B: *A. bifurcatus* L.; C: *A. algeriensis* THEOB.; D: *A. plumbeus* STEPH. (MARSHALL nyomán)

megszakítatlan sorban szegélyezik. Potrohukat nem fedik pikkelyek. Lábaik feltűnően hosszúak és vékonyak. Ültükben a szívóka, fej, tor és potroh nagyjában egy vonalba esik. A falon ülve a szúnyogok potrohukat a faltól eltartják (48. ábra: A), a mennyezeten ülők függőlegesen lecsüngesztik.

Petéiket egyenként rakják a vízre. A peték többnyire csónak alakúak (55. ábra), úszóperemük és légtartóik segítségével úsznak a vízen. (Utóbbi hiányzik az *A. plumbeus* petéjén.) A pete tompa vége kupakszerűen nyílik, itt bújik ki a lárva.

A lárvák feje (49. ábra) valamivel hosszabb vagy olyan hosszú, mint széles. Különös tulajdonságuk, hogy táplálkozáskor nyakuknak 180°-os megcsavarásával fejük alsó felszínét fordítják a víz színe felé. Nagy sörtéik többnyire tollszerűen elágaznak. Potrohuk hátoldalán az 1—7. szelvények többségén vagy mindegyikén pálmalevél alakú, nem nedvesedő szőrök vannak (10. ábra: C); segítségükkel tapadnak a lárvák a víz színéhez. Légzőcsövük nincsen, hátulsó légzőnyílásaik a stigmális lemezen nyílnak, ezt közvetlenül a víz színéhez érintve lélegzenek. A 8. potrohlemez kétoldalán fésűlemezek vannak, alakjuk a fajok elkülönítésében segítségünkre lehet. Az utolsó, 9. potrohszelvényükön felül-alul evezésre szolgáló elágazó szőrök vannak.

A bábok légzőcsöve tölcsérszerűen kiszélesedik.

Az *Anopheles* nembe tartozó szúnyogok az emberi malária kizárólagos terjesztői, ezért közegészségügyi jelentőségük rendkívül nagy. Veszélyességüket az egyes fajok egyedszáma és az emberhez való kapcsolatuk szorossága szabja meg.

Hazánkban a nemnek 7 faja honos, még kettő megjelenése alkalmi vendégként valószínűnek látszik.

Valamennyi hazai *Anopheles*-fajunk az *Anopheles* MEIG. s. str. alnembe tartozik.

Imágók

1 (2) Szárnyereit, tapogatóját, lábát fehér pikkelyekből álló élénkfehér foltok tarkítják (52. ábra) **hyrcanus** PALL. (lásd: 136. oldal)

2 (1) Szárnyereiken, lábaikon, tapogatójukon csak sötét pikkelyek vannak.

3 (4) Szárnya az érelágazásokban összesűrűsödő pikkelyek miatt foltosnak látszik (53. ábra) **maculipennis** MEIG. fajcsoport (lásd: 137. oldal)

4 (3) Szárnyuk pikkelyei az ereken egyenletesen oszlanak el, szárnyuk nem foltozott.

5 (6) Háta egyszínű vörösbarna, világos pikkelyekből és hamvasságból álló hosszanti sávja nincsen (50. ábra: B) **algeriensis** THEOB. (lásd: 134. oldal)

6 (5) Hátuk közepén sárgás vagy fehér pikkelyekből álló hosszanti sáv húzódik.

7 (8) Teste friss állapotban világosbarna, szárazon megsötétedik. A fején és torának elején levő pikkelypamacs sárgás színű (50. ábra: A) **bifurcatus** L. (lásd: 135. oldal)

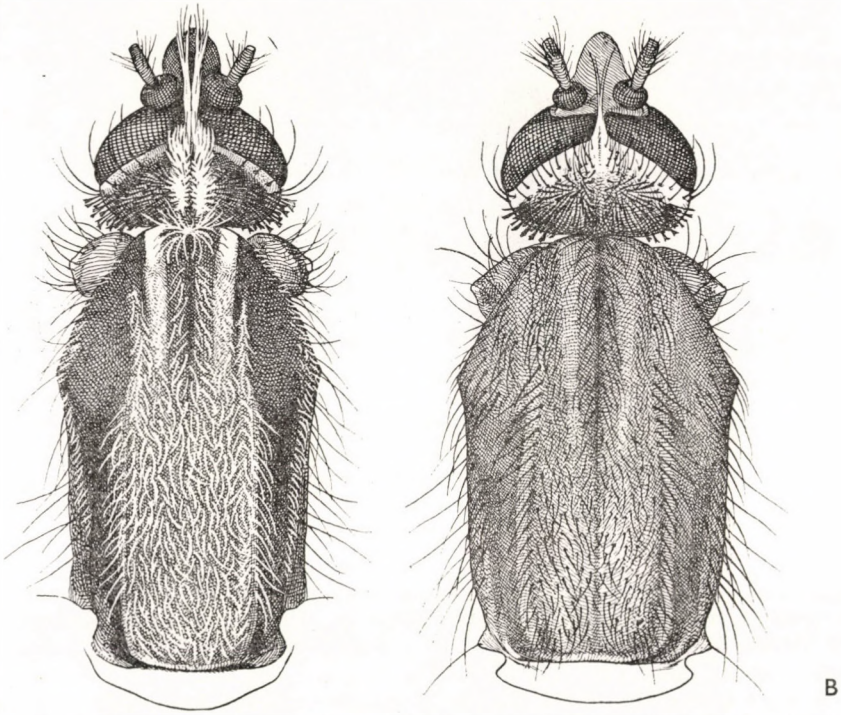
8 (7) Teste friss állapotban feketésbarna. A fején és torán levő pikkelypamacsok tiszta fehérek **plumbeus** STEPH. (lásd: 149. oldal)

Lárvák

1 (6) A külső clypealis szőrök egyszerűek vagy elágazók, sohasem dúsan, bokorszerűen ágasak (49. ábra: B—D).

2 (3) Valamennyi homlokszőr csenevész, egyszerű
plumbeus STEPH. (lásd: 149. oldal)

3 (2) Valamennyi homlokszőr hosszú, többágú.



50. ábra. A: *Anopheles bifurcatus* L. és B: *A. algeriensis* THEOB. nőstényének feje és tora (MARSHALL nyomán)

4 (5) Fejpajzsán különálló sötét foltok vannak. Potrohán a pálmalevélszőrök egyes levélkéi gyengén fogazottak vagy simák. A levélkék csúcsi része nem keskenyedik el fonalszerűen. A fésűlemezen 12—16 fog áll **bifurcatus** L. (lásd: 135. oldal)

5 (4) Fejpajzsának elülső felén sötét harántcsík húzódik. A pálmalevélszőrök egyes levélkéinek szegélye fogazott, és a levélkék rövid, fonalszerű nyúlványban végződnek. A fésűlemezen 20—25 fog áll
algeriensis THEOB. (lásd: 134. oldal)

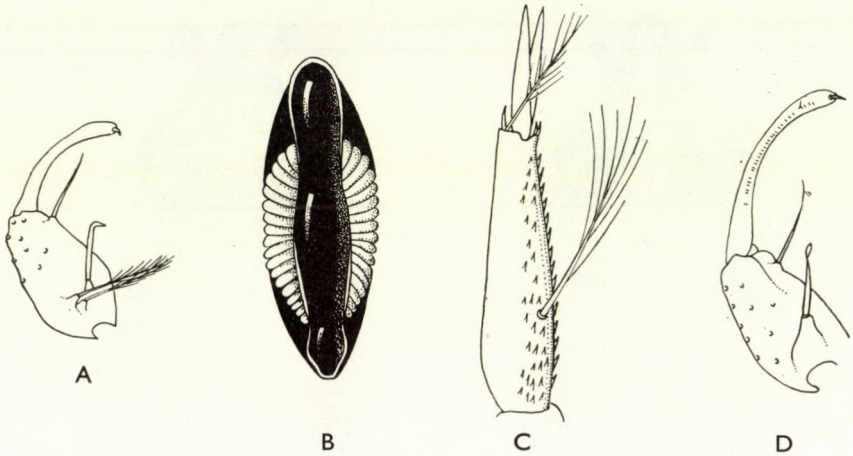
6 (1) A külső clypealis szőrök dúsan, bokorszerűen elágaznak (49. ábra: A).

7 (8) Csápszőre a csáp $^1/_4$-ében ered, rövid, gyengén tollazott
maculipennis MEIG. fajcsoport (lásd: 137. oldal)

8 (7) Csápszőre viszonylag hosszú, a csáp közepén ered, de a csáp középvonalától a külső szél felé erősen eltolódott. A csápszőr ágai dúsak, sűrűn tollazottak **hyrcanus** PALL. (lásd: 136. oldal)

Anopheles algeriensis THEOBALD, 1903

I m á g ó j a. A hozzá hasonló *A. bifurcatus*nál kisebb. A nőstény fejét kizárólag barna pikkelyek és sörték borítják. Szemei közt nincsen világos



51. ábra. A: *Anopheles bifurcatus* L. hím ivarszerve és B: petéje — C: *A. hyrcanus* PALL. csápja — D: *A. algeriensis* THEOB. hím ivarszerve (C: MONCSADSZKIJ, a többi MARSHALL nyomán)

pikkelyekből álló pamacs. Háta egyszínű vörösbarna, csak barna színű ritkás szőrök borítják (50. ábra: B). Szárnya, lábai és potroha is sötétbarnák. Hímje hasonló színezetű. Ivarszervén a fogója tövén levő kiemelkedésen csak egyetlen sörte emelkedik (51. ábra: D). 4 mm.

L á r v á j a. Fején a belső clypealis szőrök hosszúak, egyszerűek, egymáshoz hajolnak, végük néha finoman tollazott (49. ábra: C). A külső clypealis szőrök csak félakkorák. Homlokszőrei jól fejlettek, tollazottak. Csápja majdnem egyenes, sötéten pigmentált, apró tüskékkel borított. A csápszőr a csáp $^1/_5$-ében ered, 5—6 finom ág alkotja. A potroh 3—7. szelvényén a pálmalevélszőröket 16—18 halványan pigmentált levélke alkotja. A 2. szelvény pálmalevélszőre csökevényes. Egy-egy levélke lándzsa alakú hegyben végződik, a csúcsán a fonalnyúlvány gyengén fejlett, a levélkék szegélye fogazott. A fésűt 7—11 fog alkotja, közülük a szélsők a leghosszabbak. A nagyobb fogak között 1—1 közepes nagyságú és 1 kisebb van.

P e t é j e nagyon hasonló az *A. bifurcatus* petéjéhez, de felülnézetben a közepén alig szűkül be, zömökebb és rövidebb annál. Az úszóöv keskeny szegélyt alkot. Az úszók jól fejlettek, és a pete hosszának kb. $^1/_3$-át foglalják el, két végükön kissé behúzódnak és ráhajolnak a pete háti felszínére.

É l e t m ó d j a. MARSHALL (1938) szerint a szabad ég alatt vérszomjasan támadja az embert, és Angliában egyet sem talált istállóban vagy épületben. Ezzel szemben hazai példányainkat főleg istállóban gyűjtöttük, csak egyet fogtunk szabadban vérszívás közben.

Júliustól októberig találtuk. Lehet, hogy az ősziek a hideg éjszakák elől menekültek az istállóba. Lárvái növényzetben gazdag, árnyékos álló- vagy lassan folyó, iszapos vizekben fejlődnek. MONCSADSZKIJ (1951) az *A. hyrcanus* és *Culex territans* társaságában találta. MARTINI (1931) szerint valószínűleg lárva alakban telel át.

Elterjedése. A Földközi-tenger környékétől Kisázsián át Közép-Ázsiáig terjed, időnként Németországban és Angliában is feltűnik. Magyarországon csak Balatonfűzfőn találtuk nagyobb számmal 1951, 1958 és 1959-ben, de előkerült a Balaton-part több pontjáról is. Úgy látszik, itt állandó lakos.

Jelentősége. Ritkasága miatt egészségügyi jelentősége nincsen.

Anopheles bifurcatus LINNÉ, 1758

Sárga malériaszúnyog

(= *claviger* MEIG., 1804)

Imágója. A nőstény fejét középen sárgásfehér pikkelyek borítják, a szemek közt ugyanilyen színű szőrszerű pikkelyekből álló pamacs nyúlik előre (50. ábra: A). A pofák pikkelyei barnák. Tapogatójának utolsó íze rövidebb, mint az előző íz fele. Háta barna, közepén hosszában futó hamvas csík, rajta szőrszerű világos pikkelyek vannak. Hátának oldala sötétebb barna. Elöl a nyak felett sárgásfehér pamacs van. Szárnypikkelyei, lábai, potroha sötétbarnák. Hímje hasonló színezetű. Ivarszerve fogójának tövén három sörte ered, kettő pillásan elágazik, a harmadik egyszerű (51. ábra: A). A belső sörte csaknem a csúcsig tolódott el. 4—5 mm.

Lárvája. Feje (49. ábra: B) majdnem olyan hosszú, mint amilyen széles. A belső clypealis szőrök egyszerűek, vagy a csúcsukon gyengén szétágaznak, körülbelül olyan hosszúak, mint a csáp. A külső clypealis szőrök csak fele olyan hosszúak és 2—3-ágúak. A belső és középső homlokszőrök hosszúak, tollazottak. A külső homlokszőrök rövidebbek, szintén tollazottak. Fején a sötétebb pigmentált foltok két harántcsíkot alkotnak. Az első harántcsík elülső szegélyén erednek a belső homlokszőrök. Csápja kb. fele olyan hosszú, mint a fej, majdnem egyenes, gyengén tüskézett. Csápszőre rövid, néhány ágú, a csáp $^1/_5$-ében ered. A potroh pálmalevélszőrei az 1. és 2. szelvényen csökevényesek, a 3—7. szelvényeken jól fejlettek, levélkéi lándzsa alakúak, csúcsi részük nem vékonyodik el fonalszerűen, gyengén pigmentáltak. A levélkék szélei simák vagy gyengén fogazottak. Fésűjét szabályosan váltakozó hosszú, közepes kis fogak alkotják. Stigmális lemeze nagy, erősen festődött. Farokszőrei hosszúak, a belsők tollazottabbak, mint a külsők. Az evezőt 15—18 evezősörte alkotja. Farkfüggelékei rövidebbek az utolsó potrohszelvénynél.

Petéje (51. ábra: B) karcsú, csúcsa felé alig szélesedik ki, színe fekete. Úszói feltűnően fejlettek, bordaközti hártyájuk sima. Az úszóktól a csúcsig úszóöv szegélyezi a petét.

Életmódja. Hazai *Anopheles*eink közül a szabad ég alatt az *A. bifurcatus* támadja legvérszomjasabban az embert. Nem idegenkedik a házaktól sem, néha nagy számmal gyűjthető istállókban is, így Balatonfűzfőn az *A. algeriensis* társaságában. Alkonyatkor jár vért szívni, erdőben azonban nappal is támad. Kedvenc tartózkodási helyei a nádasok és rétek, ahol május közepétől október végéig található. Lárvája az egyetlen az *Anopheles*-lárvák között, amely lassan áramló vagy gyengén hullámzó vízben is megél. A hideg vizet kedveli. BEKLEMISEV (1949), szerint a víz optimális hőfoka 14—16 C°. A lárvák 21 C°-on már elpusztulnak. A Földközi-tenger menti országokban főleg a kutakban tenyészik. Nálunk forrásvizekben, a Balatonba

futó patakok vizében, sűrű nádasokban, vasútmenti árkokban, vizesgödrökben találtuk. A napos vizekben gyakoribb, mint az árnyékosakban. A nyáron erősen felmelegedő vizekből eltűnik, hogy ősszel újból megjelenjen. A lárvák egész éven át, márciustól októberig gyűjthetők. Lárva állapotban, a fenékre süllyedve telel át. Különleges tenyészővízigényei miatt legtöbbször tiszta tenyészetben él, sosem tömegesen. Néha más fajok társaságában is található, elsősorban *A. maculipennis* fajcsoporthoz tartozó és *Culex pipiens* lárvákkal.

Elterjedése. Európa, Észak-Afrika, Nyugat-Ázsia lakója. Magyarországon főleg a hegyek, dombvidékek lábánál található, legnagyobb számmal a Balaton mellett. Az Alföldön ritka.

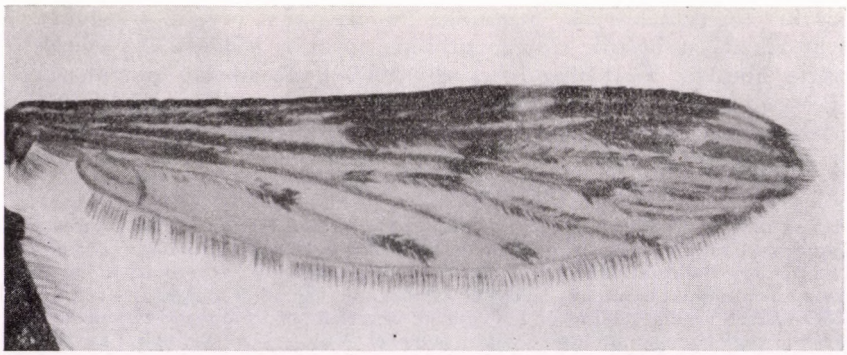
Jelentősége. Bár a szabad ég alatt vonzódása az emberhez sokkal erősebb, mint az *A. maculipennisé*, kis száma, szűk elterjedési területe miatt nem jelentős malériaátvivő. Más helyeken azonban, így pl. Jeruzsálem városában észlelték, hogy a kutakban fejlődő *A. bifurcatus*ok a malária fő terjesztői.

Anopheles hyrcanus Pallas, 1771

(= *pseudopictus* Grassi, 1899)

Imágója. Fehérrel tarkított színezetével egyedül áll az egyszínű barna szárnyú hazai *Anopheles*ek között (52. ábra). A nőstény feje tetején a világos pikkelycsomó szélesebb a *maculipennis*énél és fehér színű. Ugyancsak fehér pikkelyek élénkítik a csápot és a tapogató ízeinek végét. Tora a széléig hamvas, elszórt halványsárgás szőrpikkelyek fedik. Szárnyerein fehér és barna pikkelyekkel fedett szakaszok váltakoznak. Az elülső comb tőharmada erősen megvastagodott. A lábfejízek csúcsán fehér gyűrűk vannak, a hátulsó láb 4. íze teljesen fehér. Potroha barna, ugyanilyen színű csillogó szőrök fedik. Hímje hasonló színezetű. 6 mm.

Lárvája. Nagyon hasonlít az *A. maculipennis* lárvájához. Jellemző bélyege, hogy csápszőre (51. ábra: C) a csáp közepe alatt ered, kissé a csáp háti oldala felé tolódott, erősen fejlett, dúsan elágazó, 7—8-ágú, majdnem eléri a csáp csúcsait (az érzőszőröket nem számítva). A belső clypealis szőrök elég közel erednek egymáshoz, a szőrök közötti távolság azonban nagyobb, mint a *maculipennis* csoport lárváinál. A külső clypealis szőrök bokorszerűen elágaznak, a belső ágak dúsabbak, a belső clypealis szőr $^2/_3$-áig érnek. A hátsó clypealis szőrök gyengén fejlettek. A csáp a háti oldal szegélymenti területén sűrűn, egyébként csak gyéren tüskézett. Pálmalevélszőrei a 3—7. potrohszelvényen jól fejlettek, 17—24 levélkéből állnak. Egy-egy levélke megnyúlt, hegye rövid, fonalszerű csúcsban végződik. A levélkék tövükön pigmentáltak, oldaluk



52. ábra. *Anopheles hyrcanus* Pall. szárnya (Mihályi felvétele)

sima vagy gyengén fogazott. A 8. potrohszelvény fésűlemezén 6—9 hosszú fog, közöttük 12—16 kisebb fog szabálytalanul váltakozva sorakozik. A külső farokszőrök 6—8-ágúak, a belsők is erősen elágazók. Farkfüggeléke rövidebb az utolsó potrohszelvénynél. Az evező 18 evezősörtéből áll.

A petének PEUS szerint nincs úszóöve. A közepesen fejlett úszók a pete hosszának felét foglalják el. A pete feji vége elég széles, csúcsai lekerekítettek.

Életmódja. Szabadban, főleg nádasokban élő szúnyog, istállóba csak ritkán téved. Lámpafényre tömegesen szállt a Somogy megyei Baláta-tó partján. Ilyen helyen az embert is támadja, amint ezt a Balaton partján többször észleltük. Májustól szeptemberig gyűjtötték. MONCSADSZKIJ (1951) szerint imágója a nádasokban telel át. Lárvája nádas mocsarakban, napsütötte, növényzettel benőtt pocsolyákban, belvízcsatornákban fejlődik a *Culex pipiens*, *C. modestus* és *Anopheles maculipennis* társaságában. MONCSADSZKIJ szerint gyakori a rizsföldeken. Az édesvizet kedveli, a víz sótartalmára érzékeny. Életmódjáról csak keveset tudunk.

Elterjedése. Dél- és Délkelet-Európától Közép-Ázsián át Kínáig és Japánig terjedt el. Hazánkban főleg a Dunántúl déli megyéiben él, de szórványosan előkerült a Balaton mellett. Valószínűleg e fajhoz tartozó lárvákat gyűjtöttünk a Tiszántúlon Kőtelek, Tiszaörs és Aporliget községek közelében.

Jelentősége. Európában ritka, a malária átvitelében ezért csak jelentéktelen szerepet játszhat.

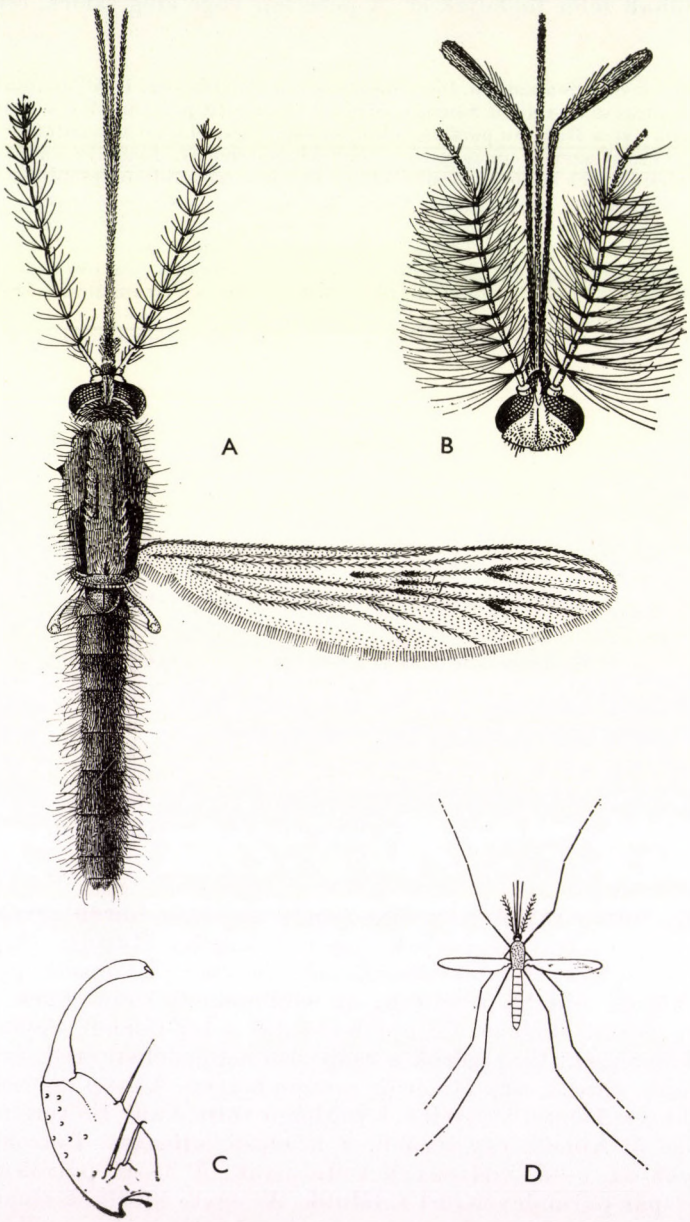
Anopheles maculipennis MEIGEN s. lat. 1818

Foltos máláriaszúnyog

Imágója. A többi *Anopheles* fajunktól megkülönbözteti a szárnyát díszítő négy apró, sötét folt (53. ábra: A). Erősebb kézi nagyítóval azt látjuk hogy a pikkelyek az érelágazásokban összesűrűsödnek, ez alkotja a foltokat. A nőstény fejét kétoldalt barna, középen fehér pikkelyek borítják. Szeme közt sárgás vagy barnás pikkelyekből álló pamacs nyúlik előre. Tora barna, középen világosabb hamvasság és sárgás szőrpikkelyek fedik, oldalt sötétebb barna. Szárnyának pikkelyei sötétbarnák, csak a szárny csúcsán a rojt pikkelyei világosabbak. Lábai sötétbarnák. Potroha sötétbarna, világosabb szőrzettel borítva (53. ábra: A). Hímje hasonló színezetű, ivarszervének (53. ábra: C) belső sörtéje a fogónak csaknem a közepén van, a fogó tövén pedig kis emelkedésen két sörte ül. Tapogatójának vége kiszélesedik és kifelé hajlik (53. ábra: B). 5—6 mm.

Lárvája. Feje (49. ábra: A) hosszabb, mint széles. Fejpajzsa hátulsó felében sötét, foltos rajzolat látszik, amely azonban harántsávot nem alkot. Külső clypealis szőrei rövidebbek, mint a belsők. Hátulsó clypealis szőrei rövidek, kevés ágúak. Homlokszőrei közül a belsők és középsők egyenlő hosszúságúak, a külsők oldalra tolódtak, az előbbieknél rövidebbek. Mindhárom homlokszőre dúsan elágazó. Csápja hosszabb a fej felénél, egyenes, felszínét apró tüskék borítják. Csápszőrük a csáp alsó negyedében ered, és hossza valamivel nagyobb, mint a csáp átmérője eredési helyén. A csáp csúcsán 2 hosszabb és 2 rövidebb érzősörte, valamint 1 többágú sörte van. Előtorának hátszőrei közül a belső és külsők egyszerűek, a középső tollazott. Potrohszőrei közül az oldalszőrök az 1—3. szelvényen tollazottak. A 3—8. potrohszelvény hátoldalán 1—1 pár pálmalevélszőrt találunk. Az egyes levélkék szegélye szabálytalanul recézett, csúcsi részük tompa. Az első 2 szelvényen a pálmalevélszőrök csenevészek. A stigmális lemez erősen pigmentes. A fésű 7—12 hosszú, erős

fogból, közöttük 2—2 kisebb fogból áll. A nyereg határa nem éles, csak gyengén színezett. A farokszőrök hosszúak, tollazottak. Az evezőszőrök száma 18—20. A farkfüggelékek olyan hosszúak, mint a nyereg. Az 1. állapotú lárvák fején, a fejpajzs hátulsó felében, petenyitó fogat találunk.



53. ábra. *Anopheles maculipennis* MEIG. fajcsoport. A: nőstény, B: hím feje, C: hím ivarszerve, D: habitusa (C: MARSHALL nyomán, a többi eredeti)

Az *Anopheles maculipennis* MEIG. fajcsoport kutatásának története.

A MEIGEN által 1818-ban leírt *A. maculipennist* egy évszázadon át egységes fajnak tartották. Megváltozott a helyzet, amikor a szúnyogok malária terjesztő szerepének felfedezése után Európa-szerte megindult e faj életmódjának és a malária terjesztésében játszott szerepének tanulmányozása. Kiderült, hogy egyes vidékeken nagy *A. maculipennis*-szám mellett is ismeretlen a malária (anophelismus sine malaria), másutt e faj sokkal kisebb számmal is súlyos és állandó malária-endémiát tart fenn. Fel kellett tételezni, hogy az *A. maculipennis*, legalábbis életmódjában nem egységes faj. Franciaországban ROUBAUD már 1921-ben állatvért kedvelő (zoophil) és embervért kedvelő (anthropophil) rasszokat különböztetett meg. A két rassz között azonban csak statisztikai különbségeket talált az állkapcsok fogazottságában, az egyes példányokat szétválasztani nem tudta. Hollandiában SWELLENGREBEL és VAN THIEL hosszúszárnyú és rövidszárnyú változatra különítették el a malériaátvivő és az ártalmatlan változatot. Döntő jelentőségű felfedezés volt, mikor Olaszországban FALLERONI 1926-ban először írta le a petéken látható különbségeket, biztos módszert adva a fajok szétválasztására.

X. TÁBLÁZAT

Az Anopheles maculipennis fajcsoport felosztása BATES *és* WEYER *szerint* (KRAMÁŘ 1958 nyomán)

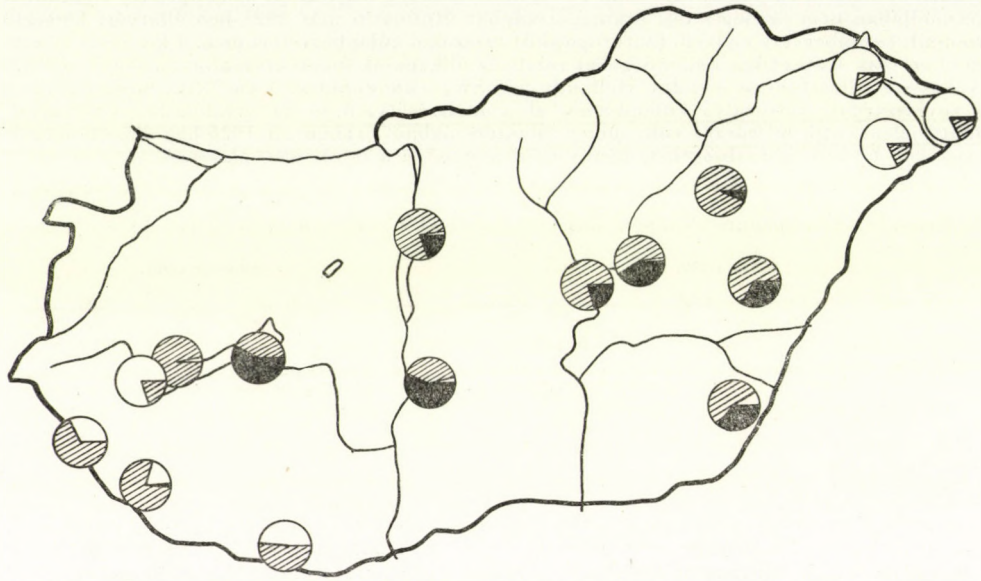
BATES (1939, 1949)			WEYER (1951)	
Faj	Alfaj	Szinoním	Faj	Alfaj
maculipennis MEIGEN, 1818		*basilei* FALLERONI, 1926	*typicus* MISSIROLI & HACKETT, 1935	
messeae FALLERONI, 1926			*messeae* FALLERONI, 1926	
melanoon HACKETT, 1934	*melanoon* HACKETT, 1934 *subalpinus* HACKETT & LEVIS, 1935		*melanoon* HACKETT, 1934	*melanoon* HACKETT, 1934 *subalpinus* HACKETT & LEVIS, 1935
labranchiae FALLERONI, 1926	*labranchiae* FALLERONI, 1926	*perguseae* MISSIROLI, 1935 *sicaulti* ROUBAUD, 1935	*labranchiae* FALLERONI, 1926	
	atroparvus VAN THIEL, 1927	*fallax* ROUBAUD, 1934 *camburnaci* ROUBAUD & TREILLARD, 1936	*atroparvus* VAN THIEL, 1927	
sacharovi FAVRE, 1903		*elutus* EDWARDS, 1921	*sacharovi* FAVR nem tartozik a *maculipennis* fajcsoportba	

Az alábbiakban mi is önálló fajoknak fogjuk fel az *A. maculipennis* fajcsoport tagjait.

Az egyes varietások (akkor így nevezték) ökológiájára és elterjedésére vonatkozólag Európában az amerikai HACKETT, a német MARTINI, az olasz MISSIROLI, a francia ROUBAUD

és a holland VAN THIEL végeztek úttörő vizsgálatokat. Nyomukban egész Európában lázasan vizsgálni kezdték az egyes varietások elterjedését és a malária-endémiához való viszonyát. Így ezek földrajzi elterjedését ma jól ismerjük.

Sajnos, nem váltak be azok a remények, hogy a peték alapján veszélyes és veszélytelen varietásokra lehessen bontani a fajt. A szárny színe alapján is megkülönböztethető és mindig veszélyes *A. sacharovin* kívül a többi varietás veszélytelen ott, ahol a lakosság jól táplálkozik, világos, száraz lakásban, jól záró ablakok, ajtók mögött lakik, és sok nagy háziállatot (főleg



54. ábra. Az *Anopheles maculipennis* MEIG. fajcsoport fajainak számaránya Magyarországon (fehér = *A. maculipennis* MEIG., vonalkázott = *A. messeae* FALLERONI, fekete = *A. atroparvus* VAN THIEL) (Eredeti)

szarvasmarhát, sertést, juhot) tart. Veszélyessé válik azonban ott, ahol az éhes szúnyog nem talál állatvért, és a rosszul záró ablakokon, ajtókon könnyen bejut a lakásba, annak sötét, nedves zugaiban nappal is meghúzódhat. Ez a magyarázata annak, hogy az észak-európai országokban az utolsó században az életszínvonal emelkedésével magától megszűnt a malária, anélkül, hogy a szúnyogok faji összetételében lényeges változás állott volna be.

Az *A. maculipennis* fajcsoport rendszertani kérdéseit BATES (1939) igyekezett tisztázni. Az egyes fajokat keresztezve megállapította, hogy termékeny utódok nem jönnek létre, és a rokonság fokával arányosan pete vagy lárva korban elpusztulnak, vagy meddő imágókat adnak. Javasolta ezért, hogy e varietásokat önálló fajok rangjára emeljék. WEYER (1951) szintén behatóan foglalkozott a fajcsoport új felosztásával. A két kutató rendszertani beosztását a X. táblázatban tüntetjük fel.

Magyarországon 1937 és 1942 között LŐRINCZ, MIHÁLYI, MAKARA, SZÉKELY és LOVAS foglalkoztak az *A. maculipennis* fajcsoport fajainak elterjedésével, életmódjával és a hazai malária-endémiához való viszonyával. Három faj, az *A. maculipennis* MEIG., *A. messeae* FALLERONI és *A. atroparvus* VAN THIEL előfordulását állapították meg (54. ábra).

1957-ben az Alföldön SZ. GULYÁS főként a halastavak és rizsföldek közelében gyűjtött az *A. maculipennis* fajcsoporthoz tartozó nőstény imágókat petéztetés céljából. E munka során olyan rajzolatú peték is előfordultak, amelyek faji hovatartozandósága nem volt meghatározható, és még további tanulmányt igényel. KRAMÁŘ (1958) szerint csehszlovák kutatók, HAVLIK, NOVÁK és ROSICKY Morvaországban és Szlovákia egyes helyein egy újabb fajt találtak. MISSIROLI a peték alapján ezeket *Anopheles labranchiae* natio *moravica*nak határozta. Valószínűleg hazánkban is sikerül majd ezt a fajt kimutatni.

Az *A. maculipennis* fajcsoport 3 hazai fajának viszonylagos gyakorisága a tenyészőhelyek természetétől függően vidékenkint más es más. LŐRINCZ és MIHÁLYI 1936-ban az északkeleti maláriás vidéken, tehát a Felső-Tisza vidékén 77,9% *A. maculipennis*t, 21,6% *A. mes-*

*seae*t és 0,5% *A. atroparvus*t találtak. Ugyanakkor a délnyugati Dráva menti maláriás vidéken csak 23,0% *A. maculipennis*t, 75,8% *A. messeae*t és 1,2% *A. atroparvus*t gyűjtöttek. Az Alföld középső vidékén már csak 3,6% volt az *A. maculipennis*, 69,5% az *A. messeae*, és 26,9%-ra szökött fel az *A. atroparvus*ok száma. Sz. GULYÁS 1957-ben 6 tiszántúli települést vizsgálva *A. maculipennis*t egyáltalában nem talált, az *A. messeae* 77,3%-ban, az *A. atroparvus* 22,7%-ban fordult elő. Az eddigi vizsgálatok alapján az 54. ábrán mutatjuk be a 3 faj megoszlását.

Sajnos, az *A. maculipennis* fajcsoport tagjait ma is főleg csak petéik alapján tudjuk szétválasztani. A lárvákat ma sem tudjuk meghatározni. Az imágókon UNGUREANU és SHUTE-nak (1947) sikerült a szárnypikkelyek hosszúság-szélesség arányában olyan statisztikai különbségeket találni, amelyek alapján kissé körülményes módon, de a három faj kevéssé kopott példányai meghatározhatók.

Ezért továbbra is fenn kell tartanunk az *Anopheles maculipennis* MEIG. s. lat. nevet, mint a fajcsoport gyűjtőnevét, és az alábbiakban is ezen a néven fogjuk leírni az imágókat és lárvákat. Ha félreértésre lehetőség van, mindig meg kell jelölni, hogy tágabb (s. lat.) vagy szűkebb (s. str.) értelemben használjuk-e a *maculipennis* nevet.

É l e t m ó d j a. A bábból kikelő imágó először a víz tetején pihen, kissé szárítkozik, majd pár perc múlva, amint szárnya és lábai valamennyire megkeményedtek, szárnyra kap és a növényzet között rejtekhelyet keres magának. A hímek többnyire 1—2 nappal hamarább kelnek ki, mint a nőstények. A párzás rendesen már a nőstény életének első napján megtörténik. A hímek, úgy látszik, csak akkor képesek párzani, ha rajzásnak nevezett násztáncuk közben találkoznak nőstényükkel. A rajzás rendesen alkonyatkor történik. A szabad ég alatt, valamilyen kiemelkedő tárgy fölött keringenek egymás körül, hangosan zümmögve. Úgy látszik, zümmögő hangjuknak lényeges szerepe van a raj összetartásában, mert ha az ember a számukra idegen hangon közbezümmög, a raj szétrebben.

A nőstényről azt tartották, hogy a raj hangja vonzza a rajba. Megfigyelések ezt a feltevést nem erősítették meg, úgy látszik, a nőstény véletlenül ütközik a hímek táncoló seregébe, és mindannyiszor párzik, ahányszor egy rajba ütközik, bár egyszeri párzás is egész életére megtermékenyíti.

A legtöbb szúnyogfajnak a rajzáshoz szabad térre van szüksége. Kivétel pl. az *A. atroparvus*. Talán mert a viharos tengeri szél gyakran elsodorta a rajzó hímeket, alakult ki ennél a tengerparti fajnál a zárt helyen való párzás ösztöne. Az *A. atroparvus* istállóban, ólban vagy akár befőttesüvegben is rajzik. Ezért az egyetlen maláriaszúnyogunk, amelyik a fogságban is párzik, mégpedig nemcsak saját nőstényeivel, hanem a rokon fajok nőstényeivel is. Így nagyon alkalmas keresztezési kísérletekre. Ha *A. atroparvus* hímeket *A. messeae* nőstényekkel párosítunk, a peték nem kelnek ki, vagy a lárvák már újszülött korukban elpusztulnak. *A. maculipennis* nőstényekkel keresztezve az utódok erőteljes szúnyogokká fejlődnek, de meddők maradnak. Kétségtelen tehát, hogy a három csoport önálló fajnak tekinthető.

A párzott nőstény élelmet és rejtekhelyet keres. Milyen messze repülnek el a maláriaszúnyogok tenyészőhelyükről? Bár a kérdés a malária elleni küzdelem szempontjából nagy jelentőségű, kevés megbízható megfigyeléssel rendelkezünk. Hollandiai megfigyelések szerint az *A. atroparvus* 3—10 km-nyire is elrepül tenyészőhelyéről. A tenyészőhelytől távolodva azonban rohamosan csökken a szúnyogok száma. Beregszászon 1940-ben feltérképeztük a város környéki maláriaszúnyog-tenyészőhelyeket és a bejelentett maláriaeseteket. A megbetegedettek túlnyomó többsége 1 kilométernél közelebb lakott a tenyészőhelyhez. Hazai viszonyok között ennél nagyobb távolságra tömegben már nem jutnak el.

Hazai *Anopheles*-fajaink között a *maculipennis* fajcsoport tagjai állnak legszorosabb kapcsolatban az emberrel. Nem az ember vére vonzza szúnyogunkat, hanem háziállataink vére, valamint az árnyékot, párás levegőt, védelmet nyújtó istálló. Nem tudjuk megmondani, hogy a szúnyogoknak hány százaléka repül be a házakba. MARTINI szerint csak 10%-a tartózkodik a házakban, 90% a szabadban keres rejtekhelyet. Valószínű azonban, hogy élete során a legtöbb *A. maculipennis* s. lat. megfordul az istállóban, és elsősorban ott szerzi be táplálékát. A hímek vérrel nem táplálkoznak, ezért sokkal kisebb számmal mennek be a házakba. Számarányuk a nőstényekénél mindig kisebb. Repülési távolságuk is rövidebb a nőstényekénél. Olyan községben, ahol a tenyészőhely 2 km-nyire volt, csak 3—8% volt a hímek száma, a tenyészőhely mellett levő községekben viszont felmehet 40%-ra is.

A foltos maláriaszúnyog kedvenc tartózkodási helye tehát az istálló és a sertésól. Itt számuk maláriás vidéken 500—16 000 között változhat, általában 1000—2000. Ugyanazon porta lakószobáiban 1—100, átlagban 10 szúnyog található. A lakás a maláriaszúnyogoknak többnyire túl világos és száraz, napkeltekor az éjszaka berepült szúnyogok is sötétebb helyre menekülnek. Az istállók közül is az alacsonyabb, sötétebb, melegebb, nem huzatos istállókat részesítik előnyben. Kisebb részük a falon, többségük a mennyezeten, főleg annak pókhálós, sötét sarkaiban keres nappali rejtekhelyet. A mennyezeten ülők potrohukat függőlegesen lecsüngesztik, a falon ülők meredeken eltartják (48. ábra: A).

A foltos malériaszúnyog éjszaka, teljes besötétedéskor kel szárnyra. Egy istálló valamennyi szúnyogját kifogva másnap ugyanott félannyi szúnyogot számláltunk. Tehát mintegy fele a szúnyogoknak éjszakánként „lakást cserél". Megfestett szúnyogoknak 4 nap múlva már csak egy ezrelékét találták ugyanabban az istállóban. A vérrel jóllakott szúnyog sem marad mindig ugyanabban a helyiségben, hanem nagy százalékban másik búvóhelyet keres magának.

A foltos malériaszúnyogok éjszaka táplálkoznak. Reggel élénkpiros potrohukról könnyen felismerhetjük a frissen vérszívottakat. Ha ezek potrohát szűrőpapíron szétnyomjuk, precipitációs vizsgálattal hónapok múlva is megállapíthatjuk, milyen vért szívtak, emberét-e, vagy melyik háziállatét. Szerencsére valamennyi hazai *Anopheles*-fajunk előnyben részesíti az állatvért az emberével szemben. A malériaszúnyogok csaknem kizárólag emlős állatok vérével táplálkoznak. Legjobban kedvelik a szarvasmarha és sertés vérét, kevésbé a ló- és embervért, nem kedvelik a baromfiak vérét. Hazánkban istállóban fogott *A. maculipennis* s. lat. között 2,7%-ban találtunk embervért, 63%-ban marhavért, 5%-ban lóvért és 9,2%-ban sertésvért, 20,1%-ban pedig egyéb vért szívtak. Ugyanakkor lakásban gyűjtött *A. maculipennis*ek esetében 38%-ban volt embervér kimutatható, 41%-ban marhavér, 11%-ban lóvér, 9%-ban sertésvér, 1%-ban pedig egyéb vér.

Az ember és a háziállatok a malériaszúnyog csípését általában alig veszik észre. A szúnyog többnyire éjféltájban támad, és mivel csípése alig fájdalmas, áldozata nem ébred fel tőle. Vérszívás közben szinte fejtetőre áll, úgy döfi be szívókáját. A szúnyogot a táplálék keresése közben elsősorban a meleg és nedvesség ingere vezeti. A szaglásuk, úgy látszik, gyengébb. De hogy ez is szerepet játszik, bizonyítja az a tény, hogy tengerparti házba a széllel szembe sok szúnyog repült be éjjel, ha a szárazföld felé fújt a szél, de elmaradtak, ha a szagot a tenger fölé terelte.

A hím szúnyogok nem szívnak vért, szájszerveik alkalmatlanok a bőr átfúrására. Valószínűleg elsősorban virágok nektárjával táplálkoznak. A nőstények sem vetik meg az édes nedveket, de vértáplálék nélkül nem tudnak petéket rakni.

A jóllakott szúnyog potrohán a vér eleinte világospirosan áttetszik, majd mindjobban megsötétedik, végül csaknem fekete lesz. Ezután a fekete vér egyre csökken, helyét a növekvő petefészek zöldesfehér színű tömege foglalja el. Nyári melegben 3—4 nap alatt emészti meg a vért, 30 C° felett 2 nap alatt. Hideg, télies időben, 4 C° körül viszont az emésztés 1 hónapig is elhúzódhat. A frissen vérszívott szúnyogok számaránya évszakonkint változik. Nyáron 80—90%, télen 2%-ra csökkenhet.

A malériaszúnyog első petecsomóját körülbelül egyhetes korában rakja le, a többi peterakás 3—5-napos időközökben történik, ha a szúnyog az egyes petézések között vérrel jóllakhat. Egy-egy alkalommal 10—400, átlagban 200 petét rak. A peterakó nőstény többnyire a lakóhelyek közelében levő pocsolyákat keresi fel. Ezért a lárvasűrűség mindig nagyobb a lakott helyek szomszédságában.

Az *A. maculipennis* csoportba tartozó 3 faj különböző sótartalmú és hőmérsékletű vízben fejlődik, így feltehető, hogy a peterakó nőstények is kiválasztják már a fajnak legalkalmasabb vizeket. Laboratóriumi kísérletekkel azonban ezt nem sikerült bizonyítani. A víz hőmérséklete ugyan mutatott bizonyos különbségeket — az *A. atroparvus* a melegebb, az *A. maculipennis* s. str. a hidegebb vizet részesítette előnyben —, de a víz kémiai összetételére teljesen érzéketlenek voltak. Az enyhén sós és szikes vizekben fejlődő *A. atroparvus* nősténye például kísérletben a desztillált vízre több petét rakott, mint a kevés sót tartalmazó vízre. Mégis fel kell tételeznünk, hogy a laboratóriumi vízminta nem azonos inger a természetes vizek biológiai, kémiai és fizikai tulajdonságainak összessége által keltett ingerrel, és a természetben a nőstény szúnyog a lárvája fejlődésére alkalmasabb vizekre rakja le petéit.

Nem azonos a peterakás módja sem a laboratóriumban és a szabadban. A nőstény szúnyogokat peterakás és pontos fajmeghatározás céljából egyenként vastagabb üvegfiolába szoktuk tenni, kevés vízzel vagy nedves szűrőpapír-szelettel. Itt a szúnyogok petéiket egymás mellé rakják le (56—58. ábra). A szabadban végzett megfigyelések szerint viszont a nőstények a víz felett táncolva, egyenként ejtik petéiket a vízbe.

A frissen lerakott pete fehér színű, de néhány óra alatt megsötétedik, és megjelenik jellemző rajzolata. Nem nedvesedő úszói és úszószegélye segítségével felső fele száraz marad és csónakként úszik a vizen. A legcsekélyebb légmozgás a petéket a part felé hajtja, ahol a növényzet levelei között fennakadnak. Ha a petéket növénytelen partra fújja ki a szél, ott könnyen kiszáradnak és elpusztulnak. Nyári hőmérsékleten a pete 2—3 nap alatt kikel, hideg tavaszi időben azonban a lárva kibúvása 1—3 hétig is elhúzódhat.

Az *A. maculipennis* s. lat. lárvái tiszta, napsütötte, növényzetben gazdag, sekély álló- vagy alig mozgó vizekben fejlődnek (16., 20., 21., 22., 45. ábrák). Az egyes fajok közötti különbségekre azok tárgyalásánál térünk ki. A lárvák fejlődésének gyorsasága a táplálék mennyiségétől, öröklött faji tulajdonságaiktól és legfőképpen a hőmérséklettől függ. MARTINI (1931) szerint a teljes lárvafejlődés ideje 16—19 C°-on 21 nap, 20—22 C°-on 12 nap, 24—27 C°-on 10 nap.

A lárva csaknem állandóan a víz színén tartózkodik (13. ábra: *a*), csak a víz megrezdülésekor, vagy hirtelen a víz színére vetődő árnyék esetén menekül a mélybe. Rövid ideig rejtőzik el, 10—12 másodperc múlva újra felbukkan. Farokvégével valami növénynek támaszkodik, hátával-potrohával pálmalevélszőrei segítségével a víz színéhez simul. Táplálkozáskor fejét 180°-kal elfordítja, úgyhogy szája felfelé nézzen. Erősebb nagyítással megfigyelhetjük, amint felső ajkának szájkeféivel két örvényt kelt, és ezzel szájába tereli az algákat, egysejtű állatokat, szerves és szervetlen törmeléket, tehát válogatás nélkül mindent, ami szűrőjén fennakad és a szájába befér. Ha kevés a táplálék, fejlődése meglassul és nagy a halandósága. Elegendő táplálék esetében háromszori vedlés után éri el teljes nagyságát, majd a negyedik vedléssel bábbá alakul. A lárvát gyakran csak fajtársaival, máskor más fajok, főleg *Culex pipiens* és *C. modestus* társaságában találjuk.

A lárva legfőbb ellensége tenyészőhelyének kiszáradása, bár néhány napig a nedves iszapon is eltengődik. Sokat elpusztíthat egy erős szél okozta hullámzás vagy nagyobb eső. Sok az ellensége az élővilágból is. Halak, gőték, vízi poloskák, bogár- és szitakötő-lárvák szenvedélyesen vadásznak rájuk. Alig találhatunk lárvát olyan vízben, ahol sok a vízi rence (*Utricularia*) nevű „ragadozó" növény; az apró lárvák könnyen bekerülnek csapdáiba. Az őszi hidegben a lárvák fejlődése lelassul, és azok, amelyek fejlődésüket a víz befagyásáig nem fejezték be, elpusztulnak. Áttelelni az *A. maculipennis* csoportba tartozó lárvák nem képesek.

A kifejlett lárva utolsó vedlésével bábbá alakul. A friss báb sárgászöld színű, de hamarosan megbarnul, végül csaknem fekete lesz. Nyáron, meleg napokon 2½ nap elég az imágó kikeléséhez, tavasszal, ősszel több napig is elhúzódik fejlődése.

Az *A. maculipennis* s. lat. teljes fejlődési ideje (pete + lárva + báb) MARTINI (1931) szerint 24—27 C°-on csak 14 napig tart, 20—22 C°-on 18 napig, 16—19 C°-on egy hónapig, alacsonyabb hőmérsékleten még jobban elhúzódik. Hidegebb és táplálékban gazdagabb vizekben nagyobb lárvák és szúnyogok fejlődnek.

Ősszel, a hideg idő beköszöntével, az *A. maculipennis* nőstények vértáplálékukból nem petéket érlelnek, hanem zsírtartalékot gyűjtenek. A zsírtest képződése már az augusztusi hideg éjszakákban megindulhat és tart október végéig. Ha ősszel újra felmelegszik az idő, a zsírtartalék hamarább fogy és új vérszívással kell pótolnia.

Hazánkban az áttelelő szúnyogok 70—96%-a padláson található. Hideg, száraz, huzatmentes helyet keres áttelelésre, a meleg és nedves pincét kerüli. Teljes mozdulatlanságban, keményre fagyva, zsírtartalékukból élve töltik a téli hónapokat. Az istállóban telelők a magasabb hőmérséklet miatt télen át is mozognak és táplálkoznak. Az áttelelés nálunk általában szeptembertől márciusig tart. Olaszországban az enyhe tél miatt csak 2 hónapig telelnek, Svédországban viszont félévig is eltart a téli álom. Tavasszal a kirepülés akkor kezdődik, amikor az éjszakai hőmérséklet a fagypont fölé emelkedik.

Az *A. maculipennis* csoport 3 faja némi eltérést mutat a telelés módjában. Hazánkban az *A. maculipennis* s. str. tavasszal néhány héttel korábban kezd petézni, mint az *A. messeae*. Hollandiában az *A. atroparvus* nem is vonul igazi telelésbe, hanem a lakásokba húzódik, és télen át táplálkozva — nemegyszer az egész családot maláriával fertőzve — húzza át a telet.

Elterjedése. Hazája Európa, Észak-Afrika, Elő-Ázsia, Szibéria, Mandzsúria. Észak-Amerikában közel rokon fajok helyettesítik. Magyarországon mindenütt megtalálható, ahol a közelben tenyészésre alkalmas víz van.

Jelentősége. Európa legfontosabb malériaterjesztő szúnyogjai tartoznak az *A. maculipennis* csoportba. Hazánkban a malériaátvitel csekély kivétellel e csoport rovására írható. Minthogy állatvért kedvelő fajok, veszélyessé csak ott válnak, ahol számuk nagyon nagy, a lakásviszonyok rosszak, a háziállatok száma pedig kicsiny.

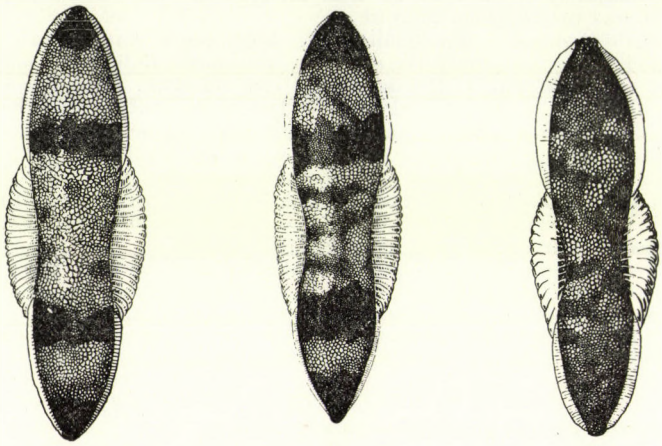
Az *Anopheles maculipennis* fajcsoport fajainak elválasztása peték alapján

1 (2) A petén összefüggő harántcsíkok nincsenek, csak elszórt, szabálytalan, ék alakú foltok. Az ékek között szürke pontozottság látszik. A pete feji vége jobban megvastagodott, mint más fajoknál. Az úszók egészen rövidek, kb. $^1/_5$-ét teszik a pete hosszának. Az *Anopheles labranchiae* natio *moravica* (morvaországi példányok) úszóinak hártyái simák, mint az *A. atroparvus* petéié. A pete felszínét borító oszlopocskák nagy, éles határúak, szabálytalan alakúak

labranchiae FALLERONI (lásd: 148. oldal)

2 (1) A petén két vagy több fekete harántcsíkból álló rajzolat látszik, az úszók a pete hosszának kb. $^1/_3$-át foglalják el (55. ábra).

3 (4) A pete ezüstös csillogású, az úszók végén két fekete harántcsík, a pete csúcsain fekete folt látható. A harántcsíkok közötti terület csak néhány halvány foltocskát mutat (55. ábra: A). Az úszóknak kb. 20 bordájuk van, a bordaközi hártya erősen ráncolt, ezért deresnek látszik **maculipennis** s. str. MEIG. (lásd. 145. oldal)



55. ábra. *Anopheles* peték. A: *A. maculipennis* MEIG. s. str.; B: *A. messeae* FALLERONI; C: *A. atroparvus* VAN THIEL (LŐRINCZ—MIHÁLYI 1938 nyomán)

4 (3) A petét sok harántcsík díszíti.

5 (6) Az úszók bordaközi hártyája nem ráncolt, celofánszerűen csillog, az úszók rövidek, a pete hátulsó vége felé tolódtak, a bordák száma 16 körül van. A pete harántcsíkjai többnyire csak a pete közepéig húzódnak, ezért a rajzolat sakktáblaszerű (55. ábra: C). Az úszók végén nincs két erőteljes harántcsík

atroparvus VAN THIEL (lásd: 146. oldal)

6 (5) Az úszók bordaközi hártyája erősen ráncolt, nem fénylik, a bordák száma 20 körül van, ezenkívül több-kevesebb sötét rajzolat látható a középen és a harántcsíkokon kívül is (55. ábra: B)

messeae FALLERONI (lásd 145. oldal)

Az *Anopheles maculipennis* csoport szúnyogjai a szárnypikkelyek alapján is meghatározhatók. UNGUREANU (1944) talált először — sajnos csak statisztikai — különbséget a szárnypikkelyek hosszúság—szélesség-arányában. Módszerét később tökéletesítette (UNGUREANU et SHUTE, 1947), majd LAVEN (1950) és WEISER (1952) fejlesztették tovább.

A vizsgálatra az r_2 eret (4. ábra) az elágazástól a szárnyperemig képzeletben 3 szakaszra osztjuk. Csak az ér felső oldalán levő és a szárny elülső pereme felé néző pikkelyeket vesszük tekintetbe. Minden szakaszban megmérjük 5 pikkely hosszát és elosztjuk legnagyobb szélességével. A kapott hányados a pikkelyindex. Az öt értékből kiszámítjuk a számtani középarányost.

WEISER (1952) Szlovákiából származó anyagot vizsgálva a következő értékeket kapta

Faj	Ivar	Az r_2 ér szakasza			
		I.	II.	III.	átlag
Anopheles atroparvus	♀	14,2	11,6	10,6	12,1
	♂	10,5	9,8	9,1	9,8
Anopheles messeae	♀	10,0	10,3	9,9	10,1
	♂	8,4	8,6	8,1	8,3
Anopheles maculipennis s. str..	♀	8,5	7,7	7,2	7,8

Gyakorlatban a módszer úgy egyszerűsíthető, hogy az r_2 ér különböző szakaszairól összesen 10 pikkelyt vizsgálunk. Ha ezek középértéke 11 körül van vagy nagyobb, akkor *A. atroparvus*, ha 10 körül van, akkor *A. messeae*, végül ha 7—9 között van, akkor *A. maculipennis* a vizsgált szúnyog.

Minthogy az egyes országok szúnyogjainak pikkelyindexei némi eltérést mutatnak, a módszert helyi anyagon, petéztetéssel meghatározott szúnyogok segítségével korrigálni kell.

Találtak még az *A. maculipennis* fajcsoport tagjai között kisebb különbségeket a hímek ivarszervein és a lárvák egyes szőrein, de egyes példányok meghatározására ezek nem váltak be.

Anopheles maculipennis MEIGEN s. str., 1818

(= *typicus* HACK. & MISS.)

Leírását lásd a fajcsoporténál. Az r_2 éren a pikkelyindex átlaga nőstényeknél 7,8.

Petéje. Szürkésfehér színű, az úszók végén egy-egy erőteljes haránt-sávval, közöttük csak kevés halvány rajzolattal, a pete csúcsán fekete folttal (55. ábra: A és 56. ábra). Az úszókat 20 vagy több borda merevíti, a köztük feszülő hártya erősen ráncolt, ezért deresnek látszik.

Életmódja. Lárvája a hidegebb, lassan áramló vizeket kedveli, ezért a hegyek és dombok lábánál leggyakoribb, ahol a folyók, patakok lelassulnak, de vizük még nem melegedett fel. Imágója jobban tűri a szárazságot, mint az *A. messeae* fajé. Hímjei csak a szabadban rajzanak és párzanak, ezért fogságban több nemzedékük nem tenyészthető.

Elterjedése. Európában Skandináviától a Balkán félszigetig, Franciaországtól Kisázsiáig és Iránon át Szibériáig mindenütt elterjedt. Magyarországon a Felső-Tisza vidékének uralkodó faja, de megtaláltuk a Dunántúl hegyes-dombos vidékein is. Az Alföldön ritka vagy teljesen hiányzik (54. ábra).

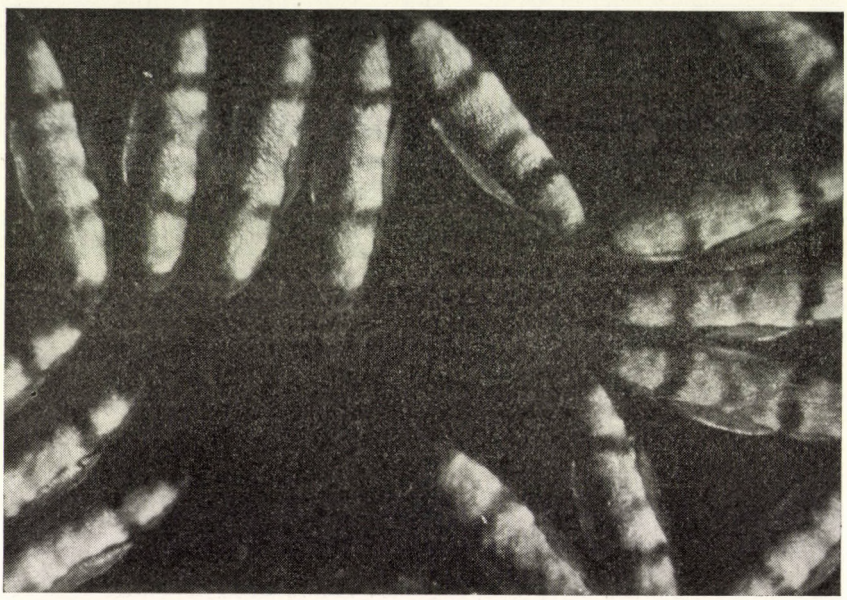
Jelentősége. A Felső-Tisza menti volt malária-endémiás vidék uralkodó szúnyogfaja lévén, valószínűleg jelentős szerepet vitt az átvitelben.

Anopheles messeae FALLERONI, 1926

Leírását lásd a fajcsoportnál. Az r_2 éren levő pikkelyek indexének középértéke a hímeknél 8,3, a nőstényeknél 10,1.

Petéje. Egész háti felszínét sötét, ék alakú foltok tarkítják, közöttük az úszók végében két erőteljesebb, összefüggő fekete harántcsíkot látunk (55. ábra: B és 57. ábra). A két fekete harántcsík közötti mezőben ék alakban

benyúló, vagy a másik oldalra átérő fekete foltok vannak. A pete színe középszürke. A jellegzetes rajzolatú peték mellett találunk néha olyan petéket is, amelyek sötét haránteсíkjai egyenletesen oszlanak el a petén, hiányzik a két uralkodó csík. Mivel az *atroparvus*ra emlékeztetnek, KUNST és NOVÁK (1956) *A. messeae* var. *atroparvoides*nek nevezték el. Úszói hosszúak, bordáik száma 20 körül van, bordaközi hártyájuk erősen ráncolt.



56. ábra. *Anopheles maculipennis* MEIG. s. str. petéi (MIHÁLYI felvétele)

É l e t m ó d j a. A meleg vízű alföldi mocsarak jellegzetes faja. Csak az erősen szikes vizekben adja át helyét az *A. atroparvus*nak. Tiszta, napsütötte, növényzettel benőtt, sekély vizeket kedvel, kerüli a sós és savanyú vizeket. Előszeretettel fejlődik párás környezetben, halastavak szegélyén, folyók holtágaiban, vasútmenti anyagárkokban, rizsföldeken. Lárvái május végén jelennek meg tömegesebben, és szeptember végéig tenyészik. A tenyészés optimális hőmérséklete 19—25 C° között van. BEKLEMISEV (1949) szerint +5 C°-on beszüntetik a mozgást, 0 C°-on és +37 C°-on elpusztulnak. Lárváit leggyakrabban *Culex modestus* és *C. pipiens* társaságában találták.

Imágója csak a szabadban rajzik és párzik, ezért csak egy nemzedéke tenyészthető.

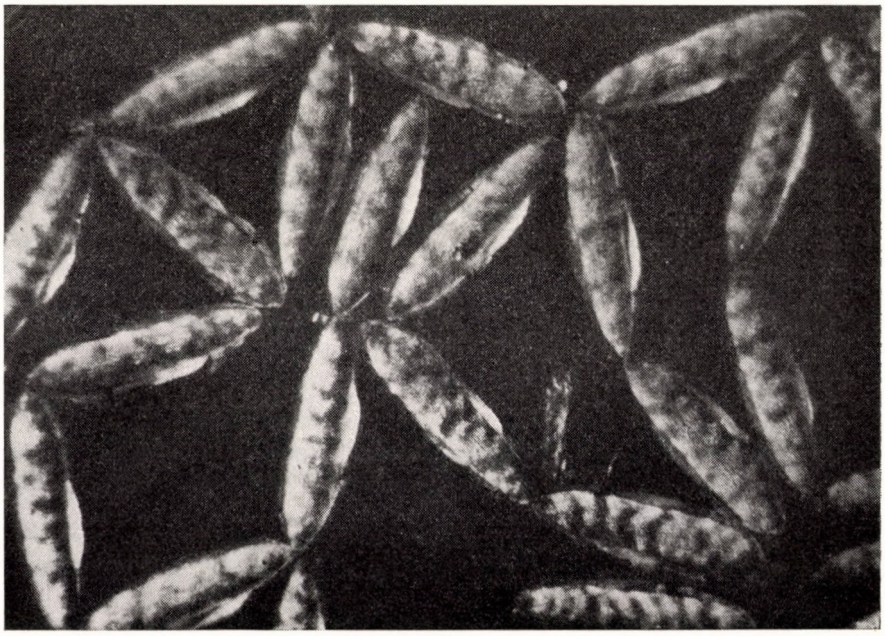
E l t e r j e d é s e. Hazája Európa és Észak-Ázsia. Magyarországon az Alföld és a Dunántúl sík területeinek uralkodó szúnyogfaja (54. ábra).

J e l e n t ő s é g e. A volt Dráva menti és alföldi malária-endémiás területek leggyakoribb faja, valószínűleg a hazai malária fő terjesztője.

Anopheles atroparvus VAN THIEL, 1927

L e í r á s a. Alaktani és ökológiai szempontból egyaránt távolabb áll az *A. maculipennis* s. str. és *A. messeae* fajoktól, mint azok egymástól. Az r_2 ér pikkelyindexe a legnagyobb, a hímeké 9,8, a nőstényeké 12,1. A hím szúnyog ivarszervének érzőmezőjén a sörték mind kihegyezettek és nem legömbölyítettek, mint a két rokon fajén.

57. ábra. *Anopheles messeae* FALLERONI petéi (MIHÁLYI felvétele)



58. ábra. *Anopheles atroparvus* VAN THIEL petéi (MIHÁLYI felvétele)

A lárva második potrohszelvényének pálmalevélszőre tarkán mintázott, nem egyszínűen fekete, mint a másik két fajé. Egyébként teljesen hasonló a fajcsoport többi tagjához.

Petéje. A két sötét harántcsík hiányzik, helyette egész hosszában zegzugosan futó harántcsíkok tarkítják, amelyek sokszor sakktáblaszerű rajzolatot adnak (55. ábra: C és 58. ábra). Az úszók rövidebbek, a pete farkvége felé tolódtak, bordáik száma kisebb, csak 16 körül van, a bordaközi hártya síma, celofánszerűen fénylik. A pete alapszíne füstösszürke vagy barnás. A felszínét borító oszlopocskák aránylag nagyok és egyformák, belsejükben sötét pont látható.

Életmódja. Melegkedvelő faj. Legkedveltebb tartózkodási helye a sötét, meleg sertésól. Hímje nem a szabadban rajzik, hanem zárt helyen, ólban, istállóban. Így laboratóriumban is könnyen párosítható és tenyészthető, akár több nemzedéken át. Nem igazi áttelelő, a kemény teleket nem bírja. Hollandiában télen át lakásban találták az időnként vért szívó *A. atroparvus*okat. Nálunk nem vizsgálták telelését, valószínűleg istállókban telel. Lárvája sós és szikes vizekben fejlődik. Egyes szerzők azt állítják, hogy a víz sótartalma nem feltétlenül szükséges tenyészésükhöz, és édesvízben is fejlődnek. HACKETT (1937) szerint sótűrésének első határa 13 ezrelék kloridkoncentráció, míg az *A. messeae* csak 5 ezreléket visel el. A meleg vizet szereti, MOSNA (1937) szerint a lárvák optimális tenyészési hőmérséklete 25—30 C° között van.

Elterjedése. Főleg az észak- és nyugat-európai országok tengerpartján él, de megtalálható a Földközi-, Fekete- és Azovi-tenger partján is. Előkerült még Európa belső területein, elsősorban a sós és szikes területeken. Magyarországon az Alföld és Dunántúl szikes területeinek jellegzetes szúnyogja (54. ábra).

Jelentősége. Hollandiában a téli malériaátvitel okozója. Hazánkban az Alföld *A. atroparvus*tól lakott területein malária alig fordult elő, ezért nálunk ártalmatlannak tekinthető.

Anopheles labranchiae FALLERONI, 1926

Leírása. Imágója hasonló az *A. maculipennis* fajcsoport többi fajához. Petéjének fejvége feltűnően kiszélesedik. Úszója egészen rövid, a bordaközi hártya az *A. atroparvus*szal ellentétben ráncolt. KRAMÁŘ (1958) szerint a pete háti felszínén az úszók végződésénél a két harántcsík hiányzik. Az ék alakú foltok kisebbek, számuk is kevesebb, mint az *A. atroparvus* petéjén. A pete alapszíne világosszürke, halványkékes árnyalatú csillámlást mutat, sohasem füstszínű barna, mint az *A. atroparvus*é. Felszínén az oszlopocskák keresztmetszete szabálytalan, több kisebb mellett rendesen egy nagyobb található. Belsejükben a fekete pont hiányzik.

Életmódja. Melegkedvelő, sótűrő, tengerparti szúnyogfaj. PAVLOVSZKIJ (1948) szerint 9—10 ezrelék sótartalmat tűrnek el a lárvák. HACKETT és MISSIROLI (1935) édesvízben is gyűjtötték. Embervért kedvelő faj.

Elterjedése. Európa és Észak-Afrika földközi-tengeri partjain él. Különös módon távol a tengertől ROSICKY, HAVLIK és NOVÁK csehszlovák kutatók Csehszlovákiában is megtalálták, mégpedig Dél-Morvaországban és Szlovákiában. A peték meghatározását MISSIROLI vizsgálta felül és *A. labranchiae* natio *moravica*nak nevezte el. Magyarországon eddig nem találták, de előfordulása valószínű.

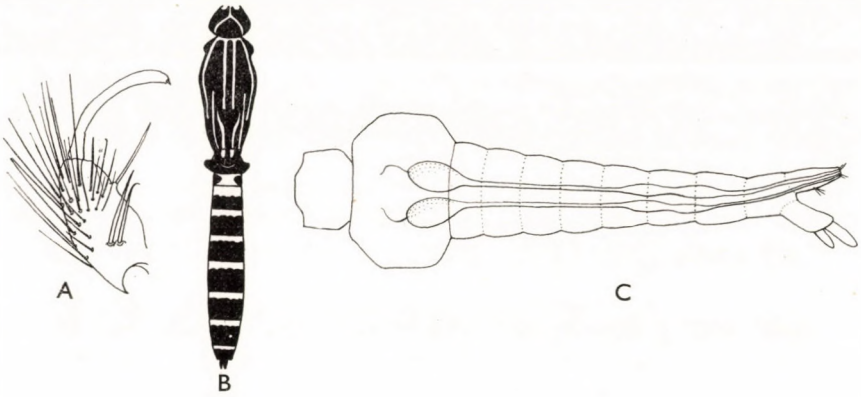
Jelentősége. Dél-Európa tengerpartjainak veszedelmes malériaszúnyogja.

Anopheles plumbeus STEPHENS, 1828

Hamvas maláriaszúnyog

(= *nigripes* STAEGER, 1839)

Leírása. Feketésbarna színéről, apró termetéről rögtön felismerhető maláriaszúnyog-fajunk. Fejét felül hófehér pikkelyek díszítik, szeme közt fehér pamacs nyúlik előre. A nőstény tapogatójának utolsó íze hosszabb, mint az előző íz fele. Hátán hamvas csík fut végig, elöl fehér pikkelycsomóval. Hímjének ivarszervén (59. ábra: A) a fogó tövén levő 2 sörte nem kiemelkedésen ered, hanem egy szintben; belső sörtéje pedig a fogó közepe táján helyezkedik el. 5 mm.



59. ábra. A: *Anopheles plumbeus* STEPH. hím ivarszerve — B: *Orthopodomyia pulchripalpis* ROND. mintázata és C: lárvájának légtartói (MARSHALL nyomán)

Lárvája. Homlokszőrei egyszerűek (49. ábra: D), a clypealis szőrök is nagyon gyengén fejlettek, és ágaik igen finomak. Csápja a fej hosszának $^1/_3$-a, sima, tüskék nincsenek rajta. Csápszőre a csáp közepe alatt ered, és a csáp háti oldala felé tolódott el. Összetett szeme rövid és csökevényes. Pálmalevélszőrök a 2—7. potrohszelvényen vannak és csökevényesek. A fésűt vagy egyenlő hosszúságú fogak alkotják, vagy hosszabb és rövidebb fogak váltakoznak egymással. A potroh utolsó szelvénye rövid, jól körülhatárolt. A nyerget finom tüskék borítják. A farokszőrök jól fejlettek. Az evező többnyire 18 szőrből áll. A farkfüggelékek rövidebbek mint a nyereg.

Petéje zömök rombusz alakú, úszói nincsenek, csak úszószegély veszi körül. HECHT (1933) szerint az imágó petéit a faodu oldalára rakja. Amikor az oduban a víz szintje emelkedik, a peték lesüllyednek az odu aljára, ahol a lárvák kikelnek.

Életmódja. Erdőlakó szúnyog, különösen sarjerdőkben gyakori, ahol sok a korhadó fatönkökben keletkező, az esővizet gyűjtő faodu (18. ábra). Az embert nappal is vérszomjasan támadja. Vérszívás közben egészen fejtetőre áll, így rögtön megismerhetjük. Tavasztól őszig repül, évente több nemzedéke van.

Lárvája a lomblevelű fák (bükk, tölgy, gyümölcsfák) vízzel telt odvaiban fejlődik. Együtt találhatjuk az *Aëdes geniculatus* és *Aë. pulchritarsis* lárváival. Külföldön, kivételesen, tőzeggödörben és kútban is találták. Az odvak vize erősen lúgos vegyhatású, gazdag K-,

Na-, Ca-, Mg- só-, humuszsav- és csersavtartalommal. 20 C° felett a lárvák elpusztulnak (KRAMÁŘ, 1958). Lárva állapotban telel át.

Elterjedése. Hazája Európa, a Kaukázuson túl Irán, Turkménia, egészen Tadzsikisztánig. Magyarországon ritka, csak kevés példánya került elő. Megtalálták a Mátrában, a Dunazug hegységben, a Gerecsében, a Budai-hegyekben, a Mecsekben és a Balatoni felvidéken.

Jelentősége. Bár maláriát átvisz, ritkasága és erdei életmódja miatt szerepe teljesen jelentéktelen.

2. nemzetség: **Culicini**

A nőstények tapogatója jóval rövidebb, a hímeké hosszabb (rövidebb az *Uranotaenia unguiculata*nak és *Aëdes cinereus*nak), mint a szívóka. Toruk erősen feldomborodik, pajzsocskájuk sörtéi nem egy sorban állnak, hanem három kidudorodáson csoportosulnak. Potrohukat széles, lapos pikkelyek borítják.

A lárvák feje nem fordítható hátra. Toruk sörtéi nem ágaznak el tollszerűen. Potrohukon nincsenek pálmalevélszőrök. A 8. potrohszelvényükön légzőcsövük és kefefogaik vannak.

A bábok légzőcsöve csak kevéssé szélesedik ki. Petéiknek soha sincsenek oldalúszóik.

Az ide tartozó szúnyogok emberi maláriát nem visznek át. A *Culex* fajok a madármalária átvivői.

A nemek határozókulcsa

1 (2) Apró, alig 3 mm-es, csokoládébarna szúnyog. Feje és háta oldalán hófehér, gyöngyházszínű csík fut végig. Az r_2 és r_3 erek közös nyele kétszer olyan hosszú, mint a villája
3. nem: **Uranotaenia** ARRIB. (lásd: 152. oldal)

2 (1) A szúnyogok nagyobbak, más színezetűek. Az r_2 és r_3 erek közös nyele rövidebb a villájánál.

3 (4) Tora elülső légzőnyílásának felső-elülső szögletében egy sor spiracularis sörte áll (61. ábra: A)
4. nem: **Theobaldia** NEV.-LEM. (lásd: 154. oldal)

4 (3) Spiracularis sörtéi nincsenek.

5 (6) Elülső lábának 2—5. lábfejíze együttesen rövidebb mint az 1. íz. Háta fekete, hófehér hosszanti vonalak díszítik (59. ábra: B). A 3. lábpár lábfejízének tövén és csúcsán hófehér gyűrűk láthatók
2. nem: **Orthopodomyia** THEOB. (lásd: 151. oldal)

6 (5) Elülső lábának 2—5. lábfejíze együttesen hosszabb, mint az 1. íz. Színezetük más.

7 (8) Lábuk végén a karmok alatt erős nagyítással pihetoll-szerű tapadókorongok láthatók. Potrohuk vége lekerekített. A hímek tapogatója végig egyforma vékony, végízei felfelé kunkorodnak
7. nem: **Culex** L. (lásd: 200. oldal)

8 (7) Tapadókorongjuk nincs.

9 (10) Potrohuk vége lekerekített, felszínét tarkán összekevert sárgás és rozsdaszínű pikkelyek fedik. A szárnypikkelyek feltűnően szélesek.

Postspiracularis sörtéi nincsenek. Elülső lábfejízének közepét fehér gyűrű díszíti (= *Mansonia* BLANCH.)
5. nem: **Taeniorhynchus** ARRIB. (lásd: 162. oldal)

10 (9) Potrohuk vége a két hosszú farktoldalék miatt kihegyezettnek látszik. Ha nem kihegyezett, akkor színe fekete, a potrohszelvények oldalán hófehér, háromszögletű foltok vannak. Szárnypikkelyei keskeny lándzsa alakúak. Postspiracularis sörtéi vannak.
6. nem: **Aëdes** MEIG. (lásd: 164. oldal)

L á r v á k

1 (2) A légzőcső nem hosszabb a vastagságánál, szelepe hosszú fúróberendezéssé alakult át, és fűrészes szélű erős fogakat visel (63. ábra: C) (= *Mansonia* BLANCH.)
5. nem: **Taeniorhynchus** ARRIB. (lásd: 162. oldal)

2 (1) Légzőcsövük hosszabb, mint amilyen vastag, szelepei kicsinyek.
3 (4) Kefefogai közös kitinlemez szélén ülnek (60. ábra: B)
3. nem: **Uranotaenia** ARRIB. (lásd: 152. oldal)

4 (3) Közös kitinlemez nincs, a kefe fogai szabadon ülnek.
5 (6) Légzőcsövén több alsó légzőcsőszőr van.
7. nem: **Culex** L. (lásd: 200. oldal)

6 (5) Légzőcsövükön egy pár alsó légzőcsőszőrük van.
7 (8) A légzőcsőszőr a légzőcső tövi részén ered
4. nem: **Theobaldia** NEV.-LEM. (lásd: 154. oldal)

8 (7) A légzőcsőszőr a légzőcső közepe táján helyezkedik el.
9 (10) Légzőcsövükön nincs fésű. A 6—8. potrohgyűrűn egy-egy kitines hátlemez látható. A torban a tracheák két nagy légtartó hólyaggá tágultak ki (59. ábra: C).
2. nem: **Orthopodomyia** THEOB. (lásd: 151. oldal)

10 (9) Légzőcsövükön fésű van. A 6—8. potrohgyűrűn nincsenek kitines hátlemezek 6. nem: **Aëdes** MEIG. (lásd: 164. oldal)

2. nem: **Orthopodomyia** THEOBALD

Élénk színezetű szúnyogok. Az elülső és középső lábpár 4. lábfejíze alig hosszabb, mint széles. Csak 2 proepimeralis sörtéje van. Lárváját hiányzó fésűfogairól, valamint hosszú hegyben végződő kefefogairól azonnal felismerhetjük.

Trópusi nem, egyetlen európai faja van.

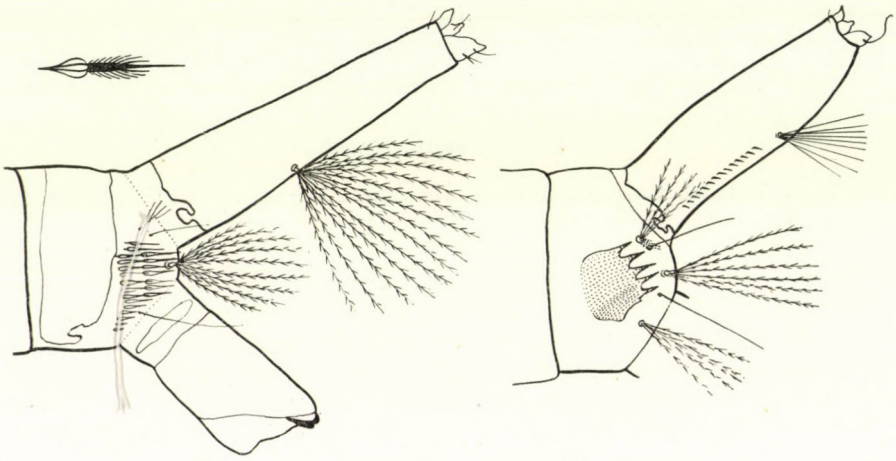
Orthopodomyia pulchripalpis RONDANI, 1872

(= *albionensis* MCGREG., 1919)

I m á g ó j a. Egyik legdíszesebb szúnyogunk. A nőstény fehér gyűrűkkel díszített tapogatója a szívóka közepéig ér. Fehér pikkelyek keretezik szemét

és fedik a 2. kiszélesedett csápízt. Fekete hátán hófehér vonalak futnak végig (59. ábra: B). Szárnyát a szárnytő néhány fehér pikkelyétől eltekintve sötét pikkelyek borítják. A lábfejízek az elülső lábán sötétek, a középsőn az 1., a hátulsón valamennyi lábfejíz fehér gyűrűket visel. Potrohszelvényeinek tövét fehér harántgyűrűk díszítik. $5^1/_2$ mm.

L á r v á j a. Feje gömbölyded, csápja sima, egyenes, a csápszőr eredésétől kezdve vékonyodik. A csápszőr a csáp $^1/_3$-ában ered, annak csaknem végéig ér, 7—8-ágú. A nagy homlokszőrök egymáshoz közel állnak és 9—10-ágúak. Külső és belső clypealis szőrök hiányoznak. Torában a tracheák két



60. ábra. A: *Orthopodomyia pulchripalpis* Rond. és B: *Uranotaenia unguiculata* Edw. lárvavége (A: Marshall nyomán, B: eredeti)

hatalmas légtartóvá alakultak. A 6—8. potrohszelvényeken nyeregszerű kitinlemezek vannak (60. ábra: A). Az analis szelvényt a nyereg teljesen körülveszi. A hátulsó sor középső kefefogai feltűnően hosszúak. Légzőcső-indexe 3,5. Fésűfogai hiányzanak. Evezője 14 szőrből áll. Felső farkfüggelékei kétszer olyan hosszúak, mint az alsók.

É l e t m ó d j a. Az imágó életmódjáról semmit sem tudunk. Carpenter és LaCasse (1955) szerint a közel rokon amerikai *O. signifera* Coq. embervért nem szív, madárvérrel táplálkozik. Lárvája faodvakban meggyűlő vízben fejlődik. Egyetlen hazai példányunk tölgyfaoduból származik és *Anopheles plumbeus* lárvával találtuk együtt. Moncsadszkij (1951) szerint a 4. fejlődési fokozatú lárva telel át.

E l t e r j e d é s e. Dél-európai faj, Franciaországtól a Kaukázusig találták, de előkerült Angliában is. Magyarországon egyetlen lárváját találtuk Balatonrendesen 1939. május 18-án.

J e l e n t ő s é g e nincs, ritka és embervért nem szívó szúnyog.

3. nem. **Uranotaenia** Arribalzaga

E nemre jellemző, hogy valamennyi szúnyognemtől eltérően szárnyán mikrotrichák (a szárny lemezén csak erős nagyítással látható apró sörtécskék) nincsenek. Könnyebben megfigyelhető bélyegük az, hogy a szárnycsúcsba

futó két érvilla (r_{2+3} és m_{1+2}) nyele hosszabb a villájánál. Mindkét tapogatója rövid. A nőstény potrohának vége lekerekített. A kifejlett lárvára jellemző, hogy kefefogai nem szabadon állnak, hanem a 8. potrohszelvény oldalán levő kitinlemez szélén helyezkednek el. Hosszúkás petéit csónak alakú csomókban rakja a víz színére. Lárvája állandó természetű vizekben él. Az *Aëdes*-lárvákkal ellentétben a felszínről nem csüng le, hanem csaknem vízszintesen helyezkedik el.

A nem fajai főleg a trópusokon terjedtek el, csak kevés faj él a mérsékelt égöv alatt. Európában csak 1 faja él, ezt hazánkban is megtalálták.

Uranotaenia unguiculata EDWARDS, 1913

I m á g ó j a. Legkisebb szúnyogunk. Csokoládébarna testét kékesfehér pikkelyekből álló csíkok és foltok díszítik. A nőstény feje, szívókája sötétbarna, szemét fehér pikkelyek keretezik. Csápja sötétbarna, csak 2. szelvénye sárga, néhány fehér pikkellyel. Sötétbarna torát sarló alakú barnásfekete, fénylő pikkelyek borítják. A válldudortól a szárnytőig kékesfehér, lapos pikkelyekből álló csík húzódik. Fehér pikkelycsomókat találunk a tor oldallemezein is. Egyszínű barna potrohát barnásfekete lapos pikkelyek és világosabb hosszú szőrök fedik. Szárnyára jellemző az r_{2+3} és m_{1+2} ereknek a villájuknál hosszabb nyele. Szárnyereit sötét pikkelyek borítják, csak az 1. sugárér tövén vannak fehér pikkelyek. A hím csápja feltűnően dúsan tollazott, tapogatója azonban a nőstényhez hasonlóan rövid. 3 mm.

L á r v á j a. Feje hosszabb, mint széles. Csápja nagyon rövid, gyengén tüskézett. Csápszőre gyengén fejlett. Szájszőrei nem fogazottak és erősen görbültek. A nagy homlokszőrök egymás mögött állnak. Kefefogai egyszerűek és közös kitinlemez szélén ülnek (60. ábra: B). Légzőcsőindexe 3—3,5. A légzőcső a csúcsa felé gyengén elvékonyodik, a csúcs előtt kissé megtörik. Fésűfogai finomak, számuk 13—18, kb. a légzőcső közepéig érnek. A légzőcsőszőr a légzőcső közepén ered, általában 8—12-ágú. A nyereg gyűrűalakban veszi körül az anális szelvényt, erősen tüskézett. A belső farokszőr 4-ágú, a külső 2-ágú. Az evező 11 szőrből áll. A farkfüggelékek jóval rövidebbek a nyeregnél.

É l e t m ó d j a. Az imágó táplálkozásáról semmit sem tudunk. Vérszívás közben sosem gyűjtöttük, valószínűleg nem is táplálkozik embervérrel. Imágóját szeptember—októberben istállóban és pincében találtuk, áttelelő nőstényeit Velence község iskolájának pincéjében *Culex pipiens*ek társaságában ősztől tavaszig megtaláltuk, tehát imágó alakban telel.

Lárváját júniustól szeptemberig nádas mocsarakban, vasúti anyagárkokban, gödrökben, általában tartósabb vizekben gyűjtöttük. Számuk ősz felé növekszik. Kedveli a növényzetben gazdag, sekély vizeket. Kerüli a sós vizet, 0,5%-nál nagyobb sótartalom esetén csak ritkán találjuk. A *Theobaldia annulata*, *Aëdes caspius*, *Culex modestus* és *C. pipiens* lárváinak társaságában fejlődik. MONCSADSZKIJ még *Anopheles hyrcanus*t is fogott vele együtt.

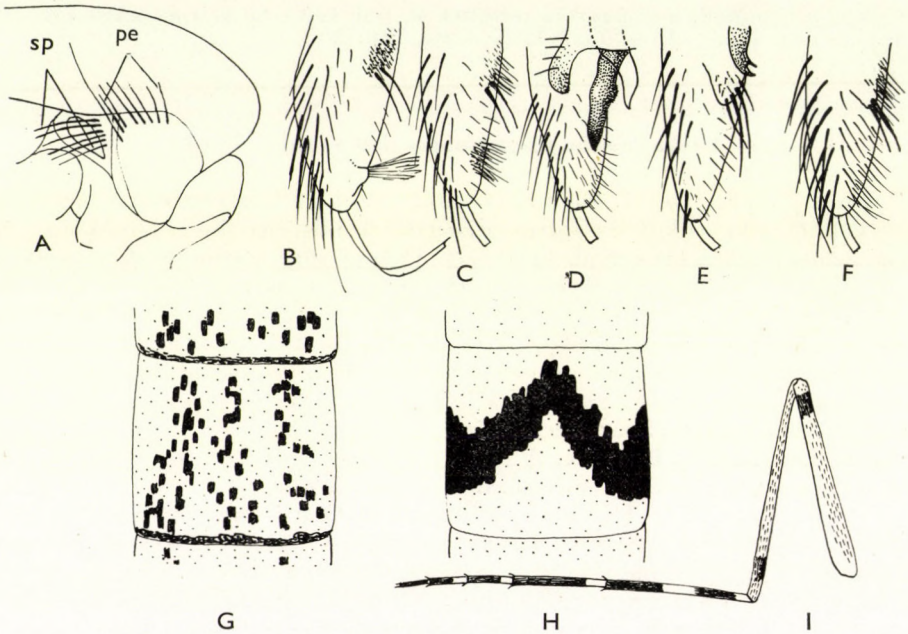
E l t e r j e d é s e. Kelet-mediterrán faj. Délkelet-Európától Egyiptomig és Kisázsián, a Kaukázuson át Kasmírig található. Hazánk az elterjedésének északi határa. Csak kevés helyen és kis számmal gyűjtöttük a Balaton északi partján, a Velencei-tó mellett és Hajdúszoboszlón.

J e l e n t ő s é g e. Minthogy embervért — úgy látszik — nem szív és ritka előfordulású, jelentősége nincs.

4. nem. **Theobaldia** NEVEU-LEMAIRE

A nemet torának elülső légzőnyílása előtti kis háromszögben levő spiracularis sörték jellemzik (61. ábra: A). A lárva feje általában szélesebb, mint hosszú, légzőcsőszőre a légzőcső tövén van.

Hazánkban eddig 6 fajt találtak, még egynek előkerülése valószínű.



61. ábra. A: *Theobaldia* sp. torának elülső légzőnyílása (*sp* = spiracularis sörték, *pe* = proepimeralis sörték) — B—F: *Theobaldia* hímek ivarszervei. B: *Th. glaphyroptera* SCHIN.; C: *Th. alaskaënsis* LUDL.; D: *Th. longiareolata* MACQ.; E: *Th. morsitans* THEOB.; F: *Th. annulata* SCHRK. — G: *Th. morsitans* THEOB. és H: *Th. fumipennis* STEPH. haslemeze — I: *Th. annulata* SCHRK. lába (Eredeti)

Nőstények

1 (2) Sárgásbarna színű szúnyog. Combját és lábszárát hosszant végigfutó szaggatott fehér vonalak díszítik (1. alnem: *Allotheobaldia* BROL.) **longiareolata** MACQ. (lásd: 156. oldal)

2 (1) Sötétszürke szúnyogok. Combjuk és lábszáruk más rajzolatú.

3 (10) Szárnyuk közepének haránterei csaknem egy vonalat alkotnak (2. alnem: *Theobaldia* NEV.-LEM. s. str.).

4 (5) Lábfejízei teljesen sötétek. Szárnyán határozott foltok nincsenek **glaphyroptera** SCHIN. (lásd: 158. oldal)

5 (4) Lábfejízeik tövén világos gyűrűk vannak. Szárnyuk foltos.

6 (7) Combjain és 1. lábfejízein a fehér gyűrű hiányzik **alaskaënsis** LUDL. (lásd: 157. oldal)

7 (6) Combjukon a térd előtt és 1. lábfejízeik közepén is fehér gyűrű van (61. ábra: I).
8 (9) Potrohszelvényeinek sötét részében nincsenek világos pikkelyek **annulata** SCHRK. (lásd: 157. oldal)

9 (8) Potrohgyűrűi teljesen világosak, vagy sűrűn fedik szétszórt, világos pikkelyek **subochrea** EDW. (lásd: 159. oldal)

10 (3) Az *rm* harántér a szárny csúcsa felé erősen, kb. hosszának megfelelő távolságra eltolódott (3. alnem: *Culicella* FELT).
11 (12) A potroh haslemezein a világos és sötét pikkelyek többnyire szabálytalanul kevertek (61. ábra: G). A nőstény szívókája csaknem teljesen sötét **morsitans** THEOB. (lásd: 160. oldal)

12 (11) A potroh haslemezein fordított V-alakú sötét rajzolat látható (61. ábra: H). A nőstény szívókájának középső harmadában szétszórt, világos pikkelyek vannak **fumipennis** STEPH. (lásd: 160. oldal)

Hímek határozókulcsa ivarszerveik alapján

1 (2) A fogó csúcsán levő kis kiemelkedés lándzsaszerű pikkelyekből álló pamacsot visel (61. ábra: B) **glaphyroptera** SCHIN. (lásd: 158. oldal)

2 (1) Fogója csúcsán ilyen kiemelkedés nincsen.
3 (4) Fogója csúcsa közelében szőrökkel sűrűn borított érzőmezője van (61. ábra: C) **alaskaënsis** LUDL. (lásd: 157. oldal)

4 (3) A csúcson levő érmező csak gyengén szőrös vagy hiányzik.
5 (6) A 9. hátlemezen hosszú, ujjszerű nyúlvány van (61. ábra: D) **longiareolata** MACQ. (lásd: 156. oldal)

6 (5) A 9. hátlemeznek nincsen ujjszerű nyúlványa.
7 (8) A 8. szelvény nyúlványán nincsenek tüskék. Tőlebenyén 2 erős tüske van (61. ábra: F) **annulata** SCHRK. (lásd: 157. oldal)

8 (7) A 8. szelvény nyúlványa tüskéket visel. Tőlebenyén 2—5 erős tüske látható.
9 (10) Fogója csúcsán gyengén fejlett érmező van **subochrea** EDW. (lásd: 159. oldal)

10 (9) Fogója csúcsán nincs érzőmező. A két faj ivarszerve egyforma, csak rajzolatuk alapján választhatók el (61. ábra: E) **morsitans** THEOB. és **fumipennis** STEPH. (lásd: 160. oldal)

Lárvák

1 (8) A fésű egy sor vékony szőrben folytatódik. Légzőcsőindex 2,5—4 (2. alnem: *Theobaldia* NEW.-LEM. s. str.).
2 (3) A csáp hosszabb, mint a fej hosszának fele. A szőrben nem folytatódó fésűfogak száma kb. 18 (majdnem mégegyszer annyi, mint a *T. annulata*nak) **glaphyroptera** SCHIN. (lásd: 158. oldal)

3 (2) A csáp rövidebb, mint a fej hosszának fele.
4 (5) A légzőcső aránylag rövid és vaskos, vége ferdén lemetszett. Légzőcsőindex 2,5—3. A rács előtti evezőszőrök száma 3—4
alaskaënsis LUDL. (lásd: 157. oldal)

5 (4) A légzőcső hosszabb. A légzőcsőindex 3 felett van.
6 (7) A hátulsó clypealis szőrök és a belső homlokszőrök a fej középvonalától egyenlő távolságra vannak
annulata SCHRK. (lásd: 157. oldal)

7 (6) A hátulsó clypealis szőrök közelebb állnak a fej középvonalához, mint a belső homlokszőrök **subochrea** EDW. (lásd: 159. oldal)

8 (1) Fésűje nem folytatódik szőrökben.
9 (10) A légzőcsőindex kb. 2 (1. alnem: *Allotheobaldia* BROL.)
longiareolata MACQ. (lásd: 156. oldal)

10 (9) A légzőcsőindex kb. 5 (3. alnem: *Culicella* FELT).
11 (12) Fésűfogak csak a légzőcső tövén vannak
morsitans THEOB. (lásd: 160. oldal)

12 (11) A fésű elkülönült fogai a közepén messze túlterjednek
fumipennis STEPH. (lásd: 160. oldal)

1. alnem: **Allotheobaldia** BROLEMANN

Theobaldia longiareolata MACQUART, 1838

I m á g ó j a. Egyik legszebb rajzolatú szúnyogunk. A nőstény alapszíne sárgásbarna és fehér vonalak díszítik. Fehér pikkelyekből álló csík van a szemek peremén és a fejtető középvonalában. Fehér pikkelyek fedik a csáp tövét és a tapogató csúcsát is. A sárgásbarna tor hátoldalát lant alakban futó három fehér vonal díszíti, oldallemezeit fehér pikkelyek borítják. Szárnyán a pikkelyek összesűrűsödéséből eredő 3 gyenge, barna pont van. Lábai barnák, combján több sorban fehér, szaggatott vonalak futnak végig. Az egyik vonal a lábszárakon és lábfejízeken is folytatódik. A 2. és 3. lábfejízek tövén fehér gyűrűk vannak. A potrohot sárga pikkelyek borítják, az egyes szelvények tövét széles, tisztafehér gyűrűk övezik. A hím színezete hasonló. 5 mm.

L á r v á j a. Feje nagy, szélesebb, mint amilyen hosszú. Fejpajzsának alakja jellegzetes négyzet alakú. Csápja rövid, sima. Csápszőre egyszerű, a csáp közepe táján ered. A potroh kefefoltja 40—75 (átlag 60) pikkelyből áll. Az egyes kefefogak alakja erősen változó. Vannak közöttük 1—2- és sokhegyűek. A légzőcsőindex 1,5—2,1 (általában 1,8) (62. ábra: A). A légzőcső sötét színű, csúcsa felé erősen beszűkül. Az erősen fejlett légzőcsőszőr 10—15, ágú, a fésű 4—7 foga a légzőcső egész hosszában szétszórt. Ezenkívül a légzőcső tövén 3—4 szorosan álló kisebb fog is lehet. A nyereg gyengén fejlett. Evezője 16—18 aszimmetrikusan fejlődött nyalábból áll. Farknyúlványai szélesek, változó hosszúságúak.

É l e t m ó d j a. A szúnyog az embert nem támadja, valószínűleg baromfiak vérével táplálkozik. Lárvája szennyvizes árkokban, gödrökben, állóvizekben fejlődik, de megtalálhatjuk mesterséges víztartókban, ciszternákban, esővizes hordókban is. Hazánkban egyetlen

alkalommal gyűjtött lárváit esővízgyűjtő cementkádakban találtuk 1939. augusztus 4-én. MONCSADSZKIJ (1951) szerint édes- és sósvízben egyaránt tenyészik, a *Culex pipiens* és *Aëdes caspius* lárváival található együtt.

Elterjedése. Hazája Dél-Európa, Észak-Afrika, Kisázsia, Nyugat-Szibéria, Hazánkban ritka, imágóját Budapesten, lárváját Szigligeten gyűjtötték.

Jelentősége. Ritkasága és táplálkozásmódja miatt közömbös faj.

2. alnem: **Theobaldia** NEVEU-LEMAIRE s. str.

Theobaldia alaskaënsis LUDLOW, 1906

Imágója. A nőstény fejét kevert sárga és barna pikkelyek és sötét sörték borítják. Sötétbarna hátán a pikkelyek többsége barna, helyenkint sárga pikkelycsoportokkal tarkítva. Szárnya foltos. Combja sötét, térdfoltja világos, térde előtt nincsen fehér gyűrű. Az 1. lábfejízek közepén nincsen világos gyűrű, a 2—4. lábfejízek tövén azonban megvan. A potrohszelvények tövén fehér harántsáv, a második szelvény közepén fehér hosszanti sáv húzódik. A hím színezete hasonló, ivarszerve (61. ábra: C) fogójának csúcsán sűrű szőrökkel borított érzőmező van. 6 mm.

Lárvája. Hasonlít a *Th. annulata* lárvájához, de légzőcsöve rövidebb (62. ábra: B) és potrohának haslemezein levő sötét harántcsíkok szabad szemmel is rögtön felismerhetővé teszik. Homlokszőrei: belső 5—7-, középső 2—3-, külső 10—12-ágú. Csápja rövid, csápszőre 7—10-ágú, eléri a csáp végét. A kefe kb. 40—50 pikkelyből áll. Az egyes pikkelyek fogai nagyjából egyformák. A kefefolt mögötti szőrök: a felső 7—10, a középső 10—12, az alsó 7—8 tollazott ágú. Légzőcsöve rövid és vaskos, vége kissé ferdén lemetszett, alig szűkül el. Légzőcsőindexe 2,6—2,8. Fésűfogainak száma 9—10, amelyeknek általában egy mellékfoguk van, ezek mögött még 19—23 szőrszerű fésűfog következik. A fésű a légzőcső közepén messze túlterjed. A légzőcsőszőr 6—10-ágú. A nyereg az utolsó potrohszelvényt gyűrűszerűen körülfogja, A külső farokszőr 4—5-, a belső 10-ágú. Az evezőszőrök száma a rácson 12—17. a rács előtt 3—4. Farkfüggelékei olyan hosszúak, mint a nyereg.

Életmódja. A többi *Theobaldia*-fajunkkal ellentétben az embert a szabad ég alatt is csípi. Imágó állapotban telel át. Több nemzedéke van évente. Lárváit erdei pocsolyákban, kiöntésekben, árnyékos helyeken találjuk, leginkább a *Th. annulata* társaságában. Előfordul még az *Anopheles bifurcatus* és *Culex territans* lárváival is.

Elterjedése. Cirkumpoláris elterjedésű faj, Észak- és Közép-Európa, Szibéria, Észak-Amerika északi fele a hazája. Magyarország, úgy látszik, elterjedésének déli határán fekszik. Hazánkban ritka, a Balaton mellett, Budapesten és Pécsett fogták.

Jelentősége. Bár az embert támadja, ritkasága miatt nem okoz kellemetlenséget.

Theobaldia annulata SCHRANK, 1776

Gyűrűs szúnyog

Leírása. Fejét felül sárgás sarlópikkelyek és barna villapikkelyek tarkítják, kétoldalt sárgás, lapos pikkelyek fedik. Háta sötétbarna, rajta ugyanolyan színű szőrpikkelyek és szélesebb, sárgás színű sarlópikkelyek vannak, a középen 2 világosabb foltot alkotva. Szárnyfoltjai erőteljesek. Barna combjain a térd előtt fehér gyűrű van, ugyanilyen gyűrű látható az 1. lábfejízek közepén (61. ábra: I). Az 1—4. lábfejízek tövét is világos gyűrű

díszíti. Potrohszelvényei tövén fehér harántgyűrű, a 2. szelvény közepén hosszanti fehér csík van. A hím ivarszervén (61. ábra: F) a fogó tőlebenyén 2 tüske van, a 8. hátlemez nyúlványán nincsen tüske. 6—7 mm.

Lárvája. Feje szélesebb, mint amilyen hosszú. Homlokszőrei: belsők 6—8-, középsők 2—3-, külsők 9—11-ágúak. A csápok rövidek, a csápszőr a csáp közepe alatt ered, 10—14-ágú, a leghosszabb ág sem éri el a csáp csúcsát. A kefe 40—50 pikkelyből áll, egy-egy pikkely (62. ábra: C) a csúcs előtti részen többnyire nem szűkül be, peremét egyforma hosszúságú tüskék szegélyezik. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 6—8-, a középső 10—15-, az alsó 4—6-ágú, tollazott. A légzőcsőindex 3,2—3,5. A légzőcső a csúcs felé kissé elkeskenyedik. A fésű tőfele 6—12 erőteljes és 2—3 csökevényes fogból áll. A fésűfogaknak rendszerint 2 mellékfoguk van. A fésű szőrré alakult 15—20 fésűfogban folytatódik, a vége felé a szőrök kissé rövidebbek. A fésű a légzőcső hosszának $^3/_4$ részéig terjed. A légzőcsőszőr 5—11-ágú. A külső farokszőr 3-ágú, a középső csaknem kétszer olyan hosszú, mint a szélsők. A belső farokszőrnek 15—20 ága van. Az evező rácsán 16—20, előtte 2—3 evezőszőr van. Farkfüggelékei kihegyezettek, valamivel hosszabbak a nyeregnél.

Életmódja. A szúnyogot a szabadban és házakban egyaránt megtaláljuk. Különösen az őszi idő beálltával húzódik a házakba, ilyenkor az embert is fájdalmasan csípi. Sok telel át a pincekben a *Culex pipiens*ek társaságában. Gyűjtöttük áttelelő nőstényeit barlangokban is, Wesenberg-Lund (1920—21) pedig faoduban talált tömegesen áttelelő imágókat. Többségük valószínűleg nem a házakban telel. Tavasszal vagy enyhe téli napokon megjelenik a lakásokban és kellemetlenkedik. A szabadban gyakoriságához képest ritkán támadja az embert. Valószínűleg emlősök vérével táplálkozik. Főleg tavasszal és késő ősszel gyűjtöttük, nyáron ritkán találkoztunk vele, annak ellenére, hogy lárváit egész nyáron át megtaláltuk.

A nőstény petéit egymáshoz ragasztva kis tutaj alakjában a vízre rakja le.

Lárváját többnyire olyan vizekben találtuk, amelyekben sok lehullott lomb vagy nád rothadt, de előfordul kivételesen egészen tiszta vízben is. Úgy látszik, a fényviszonyokra sem érzékeny, mert erősen árnyékolt és napos vizekben egyaránt megél. Nádas mocsarakban, erdei pocsolyákban, vizesárkokban, gödrökben, halastavakban, réti és kerti pocsolyákban, a Balaton kiöntéseiben áprilistól november végéig figyeltük meg tenyészését. A tenyészés enyhe időben télen át is folyik, így minden hónapban találhatunk 1—4. fokozatú lárvákat. Többnyire a *Culex pipiens* és az *Anopheles maculipennis* lárváival együtt fejlődik.

Elterjedése. Egész Európában, Észak-Afrikában, Elő-Ázsiában él. Hazánkban főleg a Balaton és Velencei-tó környékén gyűjtöttük, de előkerült az ország sok pontjáról. Sosem találtuk tömegben, mindig csak kisebb számmal vagy egyenként.

Jelentősége. Bár évente, főleg a lakásban egy-két fájdalmas csípést el kell szenvednünk tőle, a szúnyogkellemetlenségben csak jelentéktelen szerepet játszik.

Theobaldia glaphyroptera Schiner, 1864

Imágója. A nőstény fejét aranyszínű sarlópikkelyek és felálló villapikkelyek — utóbbiak a tarkó felé egyre sötétebbek —, az orcákat lapos, sárgásfehér pikkelyek fedik. Szemét nem szegélyezik világos pikkelyek, csak sörték. A szívóka és tapogató fekete, néhány elszórt, világos pikkellyel. Feketésbarna hátán aranyszínű sarlópikkelyek hosszanti középvonalat, gyengébb oldalvonalakat és széles peremet alkotnak. A tor oldallemezei barnák, fehér, lapos pikkelyek fedik. Szárnyán nincsenek sötét foltok. Lábfejízei sötétek, fehér harántgyűrűk nélkül. Potroha barna. Első szelvényei tövén erőteljesebb, a többin gyengébb, barnásfehér harántsáv van. Haslemezeit csak fehér pikkelyek fedik. A hím ivarszervének (61. ábra: B) fogója rövid, a tövén erőteljes érzőlebeny, rajta 2, térdesen hajlott tövis áll. A fogó csúcsán kis kiemelkedésen

egy csomó hosszúkás, lándzsa alakú pikkely látható. Kampója hosszú, csúcsa előtt megvastagodott, meglehetősen hosszú karomban végződik.

L á r v á j a. Csápja vékonyabb és hosszabb, mint a *Th. annulataé*, $^2/_3$ fejhosszúságú. A csápszőr valamivel a közepe előtt áll, fele olyan hosszú, mint a csáp. A kefepikkelyek száma 60—80, pikkelyei tompák, tollazottak. Légzőcsőindexe 3—3,5, légzőcsőszőre kb. 7-ágú, fele a légzőcső hosszának (62. ábra: D). A fésű a cső $^3/_4$ részéig terjed. A szőr nélküli fogak száma 12—18, a szőrben végződőké kb. 20. A nyereg körülveszi az utolsó szelvényt, az evezőszőrök száma kb. 15, a rács előtti szőröké 3—5. Farkfüggelékei világosak, 1,5—2-szer hosszabbak a nyeregnél.

É l e t m ó d j a. Nem sokat tudunk róla. Lárvája erdei félárnyékos, korhadó falevelekben bővelkedő vizekből került elő. Hegyvidéki faj.

E l t e r j e d é s e. Közép-Európa magasabb hegyvidékein él. Hazánkban csak Dobogókőn, júniusban gyűjtötték néhány lárváját.

J e l e n t ő s é g e nincs.

Theobaldia subochrea Edwards, 1921

I m á g ó j a. Nagyon hasonlít a *Th. annulata*hoz, ezért csak a különbségeket írjuk le. A nőstény háta világosabb, nem gesztenye-, hanem fahéjbarna, aranybarna színű szőrpikkelyekkel, mindkét oldalon fehér pikkelyekből álló 2 folttal. Lábainak mintázata olyan, mint a *Th. annulataé*, de világosabb színű. Szárnyán a foltok halványabbak. Legfeltűnőbb bélyege: a potroh sötét része sűrűn telehintett világos pikkelyekkel. Hímje hasonló színezetű. Peus (1930) szerint németországi példányok ivarszervén a 9. hátlemez nyúlványa 20—24 szőrt visel a *Th. annulata* 8—10 szőrével szemben. Angliai és norvégiai példányokon Marshall (1938) és Natvig (1948) szerint a különbség sokkal kisebb, és a számok részben fedik egymást. Hazai hímünk nincsen, így hazai törzsre e bélyegek érvényességét nem vizsgálhattuk.

L á r v á j a nagyon hasonló a *Th. annulataé*hoz. Peus (1930) szerint a *Th. subochrea*-lárvák hátulsó clypealis szőrei közelebb vannak egymáshoz, mint a belső homlokszőrök, a *Th. annulata*-lárvákon viszont a két távolság egyforma. Marshall (1938) szerint ez sem megbízható bélyeg, mert ha a belső homlokszőrők távolságát egymástól 100-nak vesszük, akkor a hátulsó clypealis szőrök távolsága egymástól a *Th. subochrea*nál 40—88 között váltakozik, átlagban 67, míg a *Th. annulata*nál 62—125 között, átlagban 98. Tehát az értékek nagymértékben fedik egymást. Hazai *Th. annulata* anyagunkban is nagy változatosságot találtunk a homlokszőrök távolságában.

A *Th. subochrea*t a *Th. annulata*hoz való hasonlósága miatt, főleg Közép-Ázsiából származó anyag alapján Moncsadszkij (1951) és Stakelberg (1937) nem tartják önálló fajnak, csak a *Th. annulata* varietásának, illetőleg egy ökológiai rassznak. Edwards (1921), Marshall (1938), Natvig (1948) és Peus (1930) viszont önálló fajnak tekintik. Mivel egyetlen hazai nőstény példányunk erősen elüt a *Th. annulata*tól, mi is az utóbbi álláspontot fogadjuk el.

É l e t m ó d j a. Nagyon keveset tudunk róla. Imágó állapotban telel át, előszeretettel falusi házakban, ahol télen is szív vért. Hímje közösen rajzik a *Th. annulata*val. Nősténye vérszívás nélkül is rak petét. Lárvája erősen árnyékolt pocsolyákban, gödrökben, kutakban, főleg kissé sós vizekben fejlődik, bár édesvízben is megtalálható. Enyhe teleken a lárva is áttelel.

Elterjedése. Hazája Angliától, Európán át Palesztináig és keleten Közép-Ázsiáig terjed. Magyarországon ritka. Egyetlen imágója a Kis-Balatonról került elő, és valószínűleg ehhez a fajhoz tartozó lárvát gyűjtöttek Zamárdiban is.

Jelentősége már ritkasága miatt sem lehet.

3. alnem: **Culicella** FELT

A *Culicella* alnem fajai szaporodásmódjukban az *Aëdes*ekhez állnak közel. Petéiket egyenként a földre rakják. A peték csak hosszú hónapok múlva, az őszi esők beköszöntésével kelnek ki. Lárváik télen át fejlődnek. Egy tavaszi nemzedékük van. Embervért nem szívnak.

Theobaldia fumipennis STEPHENS, 1825

Imágója. Amilyen biztos megkülönböztető bélyegeket mutat a *Th. fumipennis* és a *Th. morsitans* lárvája, olyan bizonytalanok az imágó bélyegei. Ezért csak a *Th. morsitans*tól való eltéréseket írjuk le. A nőstény *Th. fumipennis* szívókáját sötét és világos pikkelyek keverten borítják, utóbbiak vannak többségben. A potroh haslemezei fehérek, a sötét pikkelyek V-alakú rajzolatban helyezkednek el rajta (61. ábra: H). Valamennyi lábfejíz tövét jól látható keskeny, világos gyűrűk díszítik. Az elülső láb 1. lábfejíze rövidebb, mint a 2—5. íz együttes hossza. A hím ivarszerve megegyezik a *Th. morsitans*éval, csak kampója vastagabb.

Lárvája könnyen felismerhető, mert a légzőcsövén a fésűfogakon túl még 2—5 eltávolodott sötét tüske látható (62. ábra: E). E tüskék már az 1. fejlődési fokozatban megjelennek, így minden fejlődési fokon azonnal felismerhetjük. Ezenkívül a 3—4. fejlődési fokozatban a légzőcső csúcsán feltűnő, dúsan elágazó kis szőrpamacs van.

Életmódja. MARSHALL (1938) szerint nem tudunk arról, hogy házakba berepülve ott embert vagy háziállatot csípett volna. Lárvái áttelelnek, ősztől tavaszig találhatók. STAKELBERG (1937) szerint növényzetben gazdag sekély pocsolyákban, békalencsés vizekben a *Th. morsitans*, *Culex hortensis*, *C. territans*, ritkábban az *Anopheles bifurcatus* társaságában fejlődik. Többnyire a fenék közelében tartózkodik. Dél-Európában erősen sós vízben is megtalálták.

Elterjedése. Hazája egész Európa és Észak-Afrika. Magyarországon még nem gyűjtöttük, csak a szomszédos Munkácsról volt 1916-ban gyűjtött, PEUS által meghatározott példányunk.

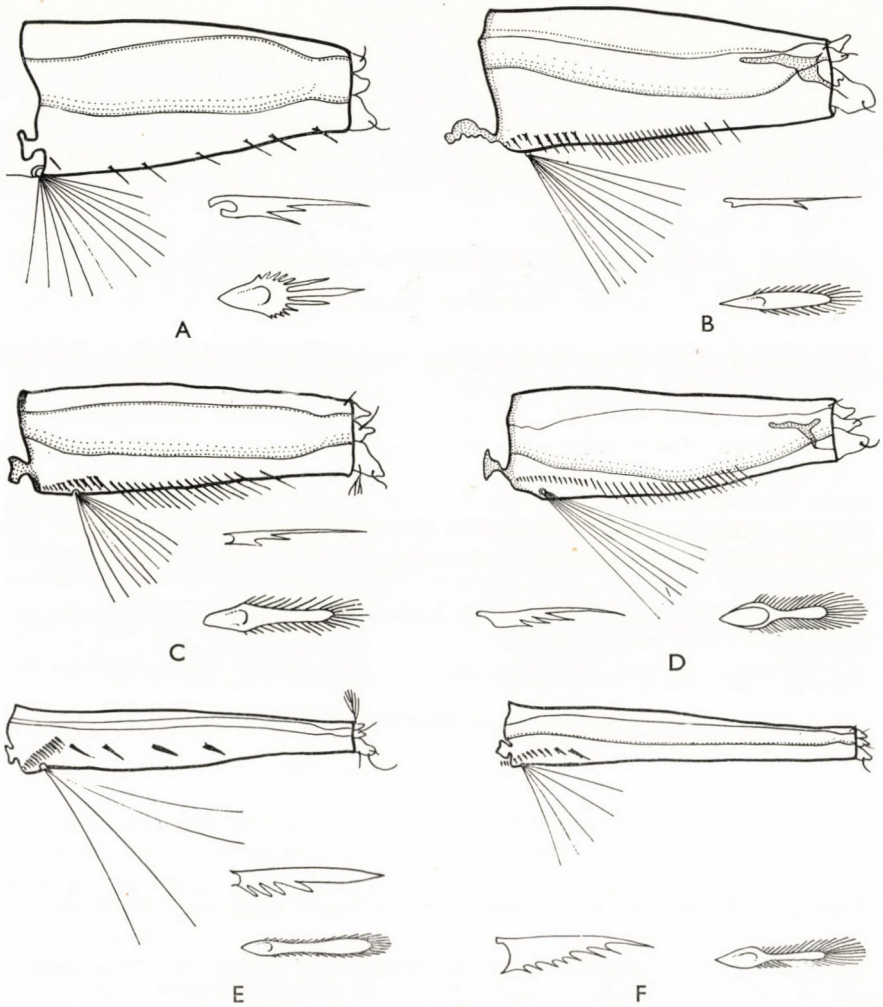
Jelentősége nincs, mert ritka, amellett embervért nem szív.

Theobaldia morsitans THEOBALD, 1901

Imágója. A nőstény fejét felül barna pikkelyek borítják, csak a szemét szegélyezik és a középvonalon vannak fehér pikkelyek. A szívóka teljesen sötétbarna, vagy csak a középtájon látható néhány világos pikkely. Torának hátoldala sötétbarna, ugyanilyen színű szőrpikkelyekkel borítva, kétoldalt sárgás pikkelyekből alkotott világos foltok élénkítik. Szárnya nem foltos, sötétbarna pikkelyei az ereket egyenletesen borítják. Hátulsó lábpárának 4—5. lábfejízén nincsen világos tőgyűrű, az elülső és középső lábpáron is csak alig vehető észre. Az elülső láb 1. lábfejíze hosszabb a 2—5. íz együttes hosszá-

nál. Potroha hasoldalát fehér, szabálytalanul elszórt, néha V-alakban sűrűsödő sötét pikkelyek díszítik (61. ábra: G). A hím színezete hasonló, csak szívókáját fedik néha teljesen világos pikkelyek. Az ivarszerv (61. ábra: E) fogójának csúcsán csak távol álló szőrök vannak, érzőmező nincsen.

L á r v á j a. Fejhossza kisebb, mint szélessége. Homlokszőrei: belsők 2—3-, középsők 1—3-, külsők 6—7-ágúak. Csápja valamivel hosszabb a fejnél, kissé S-alakban hajlott. Csápszőre a csáp $^2/_3$ magasságában ered, 20-ágú, tollazott. A kefe 120—160 pikkelyből áll. Az egyes pikkelyek tövi részükön elkeskenyednek, majd csúcsuk felé kissé kiszélesednek, oldalukon tüskék sorakoznak. Légzőcsőindex 5—7, a légzőcső végig fokozatosan keskenyedik, fésűfogainak száma 10—13, a végső fogak kissé eltávolodnak (62. ábra: F).



62. ábra. *Theobaldia* lárvák légzőcsövei, fésűfogai és kefepikkelyei. A: *Th. longiareolata* MACQ.; B: *Th. alaskaënsis* LUDL.; C: *Th. annulata* SCHRK.; D: *Th. glaphyroptera* SCHIN.; E: *Th. fumipennis* STEPH.; F: *Th. morsitans* THEOB. (Eredeti)

A fésű tövén levő fogaknak sok, a végén levőknek alig van mellékfoguk. A légzőcsőszőr 5-ágú. A nyereg körülveszi az utolsó szelvényt és kétszer olyan hosszú, mint széles, hátoldalán sűrű, apró fogacskák borítják. A külső farokszőr 3-, a belső kb. 14-ágú. Evezője a rácson 12—14, a rács előtt 6—8 szőrből áll. A farkfüggelék fele olyan hosszú, mint a nyereg.

Élettmódja. Hazai és észak-európai megfigyelések szerint sem ember, sem emlősállatok vérével nem táplálkozik, ezzel szemben macedóniai és szovjetunióbeli vizsgálatok szerint kegyetlenül támadja az embert. Lehet, hogy két faj lappang a kétféle viselkedés mögött. A nőstény szúnyog nyáron rakja le egyenként vagy kisebb csomókban petéit a puszta földre, a talaj mélyedéseibe vagy pocsolyák száraz földjére. A peték ősszel kelnek ki, és a lárvák sokszor teljesen kifejlődtek már, amikor az első fagy beköszönt. A lárvák áttelelnek, majd kora tavasszal bebábozódnak és március végén már kikel az imágó. Napos és árnyékos víz egyaránt megfelel lárváinak. Hazánkban erdőben, parkban levő pocsolyákban, rendesen fák alatt, ahol a vízben levelek rothadnak, de vízzel elárasztott láprréteken is gyűjtöttük. Sosem tömegesen, mindig csak egyenként találhatók más kora tavaszi fajok, *Aëdes rusticus*, *Aë. cantans*, *Aë. annulipes* stb. társaságában. Egyetlen nemzedéke van évente.

Elterjedése. Egész Európában, Nyugat-Szibériában és Észak-Amerikában találták. Hazánkban csak kevés helyen került elő. Valószínűleg elterjedtebb, de lárvája télen át fejlődik, amikor csak ritkán jár kint rovargyűjtő, az imágó pedig elkerüli az embert.

Jelentősége. Táplálkozásmódja és ritkasága miatt kellemetlenséget nem okoz.

5. nem: **Taeniorhynchus** Arribalzaga*

(= *Mansonia* Blanchard)

Postspiracularis sörtéi hiányzanak. Szárnyán és potrohán a pikkelyek feltűnően szélesek (63. ábra: A), szélesebbek bármely más hazai szúnyogfajénál. Tapadókorongjuk nincsen. A nemet főleg lárvájának és bábjának minden más szúnyogétól eltérő alkata és életmódja jellemzi. A lárva rövid légzőcsövének szelepe hosszú, fogazott hegyű, fűrészes élű fúrókészülékké alakult (63. ábra: C). Bábjának légzőcsöve hosszú, hegyes (63. ábra: E). Mindkettő úgy lélegzik, hogy légzőcsövét a vízi növények gyökerébe fúrja, és annak légjárataiból szívja a levegőt (63. ábra: D).

A nem legtöbb faja a forró égöv alatt él. A palearktikus faunatartományban élő egyetlen faj a *Coquilletidia* Dyar alnembe tartozik.

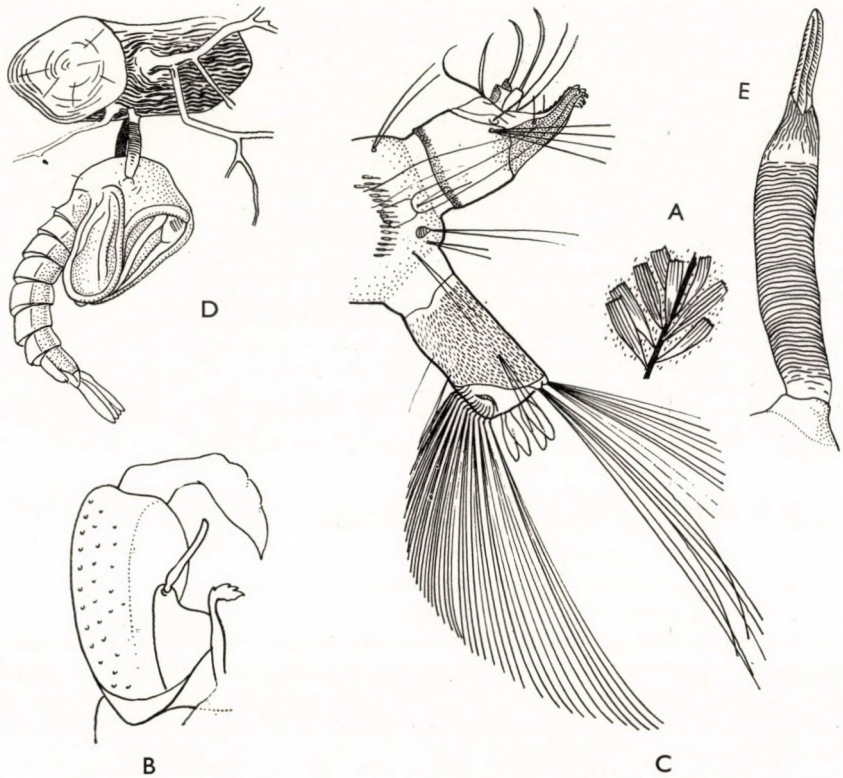
Taeniorhynchus richiardii Ficalbi, 1889

Mocsári szúnyog

Imágója. Az állatot első pillantásra felismerhetjük potrohát, lábait, szárnyereit borító, élénken, tarkán összekevert sárga és barna, szokatlanul széles pikkelyeiről (63. ábra: A). A nőstény fejét felül sárgás sarlópikkelyek és sötétbarna villapikkelyek, a pofákat fehér, lapos pikkelyek borítják. Szívókájának első harmadát kevert, másodikat világos, csúcsharmadát pedig sötét pikkelyek fedik. Tora rozsdabarna, hátoldalán világos és barna pikkelyek

* A zoológiai nómenklatúra szabályai szerint az általánosan használt *Mansonia* Blanchard, 1901 név helyett a korábban leírt *Taeniorhynchus* Lynch Arribalzaga, 1891 név használandó.

keverten láthatók, köztük sötét sörtesorok állnak. Combjai, lábszárai keverten tarkák, lábfejízein széles, félhosszúságot elérő fehér tőgyűrűk vannak. Az 1. lábfejíz közepén is van széles fehér gyűrű. Lekerekített végű potrohát széles, barna pikkelyek borítják, közben szétszórt világos pikkelyek vannak, amelyek kétoldalt összesűrűsödnek és az aláhajló peremben világos foltokat alkotnak. A hím ivarszervének (63. ábra: B) rövid, zömök fogója és hajlott, széles perem-



63. ábra. *Taeniorhynchus richiardii* Fic. A: szárnypikkelyek, B: hím ivarszerve, C: lárvavég, D: báb és E: báb légzőcsöve (A: eredeti, B—E: Marshall nyomán)

mel ellátott kampója van. A tőlebeny egyetlen vaskos, hirtelenül levágott tövist visel. 5—6 mm.

L á r v á j a. Feje kb. $^1/_5$-del szélesebb, mint hosszú. Homlokszőrei közül a belsők 5—6-, a középsők 4—5-, a külsők 8—9-ágúak. A csápok feltűnően hosszúak, kb. 1,5—1,7-szer hosszabbak a fejnél. A csápnak főleg elvékonyodott csúcsi része nyúlott meg. A csápszőr dúsan tollazott, 15—20-ágú. A kefe 20—27, egy sorban álló pikkelyből áll. Az egyes pikkelyeknek erős főtüskéjük és gyenge melléktüskéik vannak. A kefefolt mögötti szőrök általában 2-ágúak. Az utolsó potrohszelvény karcsú, 2—2,5-ször hosszabb, mint amilyen széles. A nyereg a szelvényt körülöleli. A külső farokszőrök 7-ágúak, a belsők 10-ágúak. Az evező 10—14 szőrből áll, előttük a nyereg hasi oldalán 2 gyengén fejlett egyszerű vagy kétágú szőr látható (63. ábra: C). A farkfüggelékek kb. olyan hosszúak, mint az utolsó szelvény szélessége.

Minden más szúnyogfajunk lárvájától elüt légzőcsövének alkata. A lárva és bábja nem jön fel a víz színére lélegzeni, hanem légzőcsövét vízi növények gyökerébe fúrva, annak légjárataiból szerzi be oxigénszükségletét (13. ábra: *e*). Ennek megfelelően légzőcsöve teljesen átalakult: alsó fele megrövidült, felső fele az átalakult szelepekből álló tulajdonképpeni fúrókészülék. Háti oldalán számos tompa, fogszerű kinövést látunk. Fésűje és légzőcsőszőre hiányzik, helyette a szelepek szőrei erőteljesen fejlettek.

Életmódja. Az embert vérszomjasan támadó, legkellemetlenebb szúnyogjaink közé tartozik. Főképpen alkonyatkor csíp, de erdős, árnyékos helyeken nappal is. Különösen az állandó természetű vizek, nagyobb mocsarak környékén lehet egyedsűrűsége napnyugtakor teljesen elviselhetetlen. Balaton környéki berkek mellett az összes szúnyogoknak kb. fele *Taeniorhynchus richiardii* lehet. Június közepétől augusztus végéig kellemetlenkedik. A nőstény petéit a vízre rakja, a *Culex*ekhez hasonlóan egymáshoz ragasztva kis tutaj formájában. A peték pár nap alatt kikelnek. A kikelő lárva a többi szúnyogfajunkkal ellentétben nehezebb a víznél, ezért rögtön a fenékre süllyed. Itt különböző vízi növények, főleg *Glyceria*, *Acorus*, *Typha*, *Sparganium*, *Ranunculus*, *Carex* stb. gyökerébe fúrja be légzőcsövét, közvetlenül a fenék felett. Növekedése rendkívül lassú, kb. 10 hónapig eltart. Ezért csak állandó jellegű vizekben, mocsarakban, csatornákban fejlődik. A telet mint 3—4. fejlődési fokozatú lárva vészeli át. A jégbefagyást nem tűri. Júniusban bábbá alakul (63. ábra: D), a báb is hasonlóan lélegzik, mint a lárva.

Elterjedése. Hazája egész Európa, keleten Nyugat-Szibériáig, délen Palesztináig terjed. Magyarországon a Balaton és Velencei-tó partvidékén, főleg a nádasok közelében gyakori, a Dunántúl többi részén, az Alföldön csak egy-két helyen találták.

Jelentősége. Nagyobb nádas tavaink környékének egyik legkellemetlenebb szúnyogja. A mocsarak fokozatos kiszárításával száma egyre fogy.

6. nem: **Aëdes** Meigen

A szúnyogok közül embernek, állatnak legtöbb szenvedést az *Aëdes*-fajok okozzák. Valamennyi faja vérszomjasan csípi az embert. Hirtelen, tömeges megjelenésüket évekig elfekvő, szárazságtűrő petéik teszik lehetővé. Egy vagy több nemzedékük van évente. Az ide tartozó fajok nőstényeit könnyen felismerhetjük a hosszú farktoldalék miatt kihegyezettnek látszó potrohukról. A nőstények 8. potrohszelvénye rejtett, nyugalomban alig látszik (kivétel az *Aë. geniculatus*).

Az egész Földön elterjedt nemnek eddig hazánkban 21 faját találtuk, kettőt pedig határainkhoz közel, így előfordulásuk nálunk is várható.

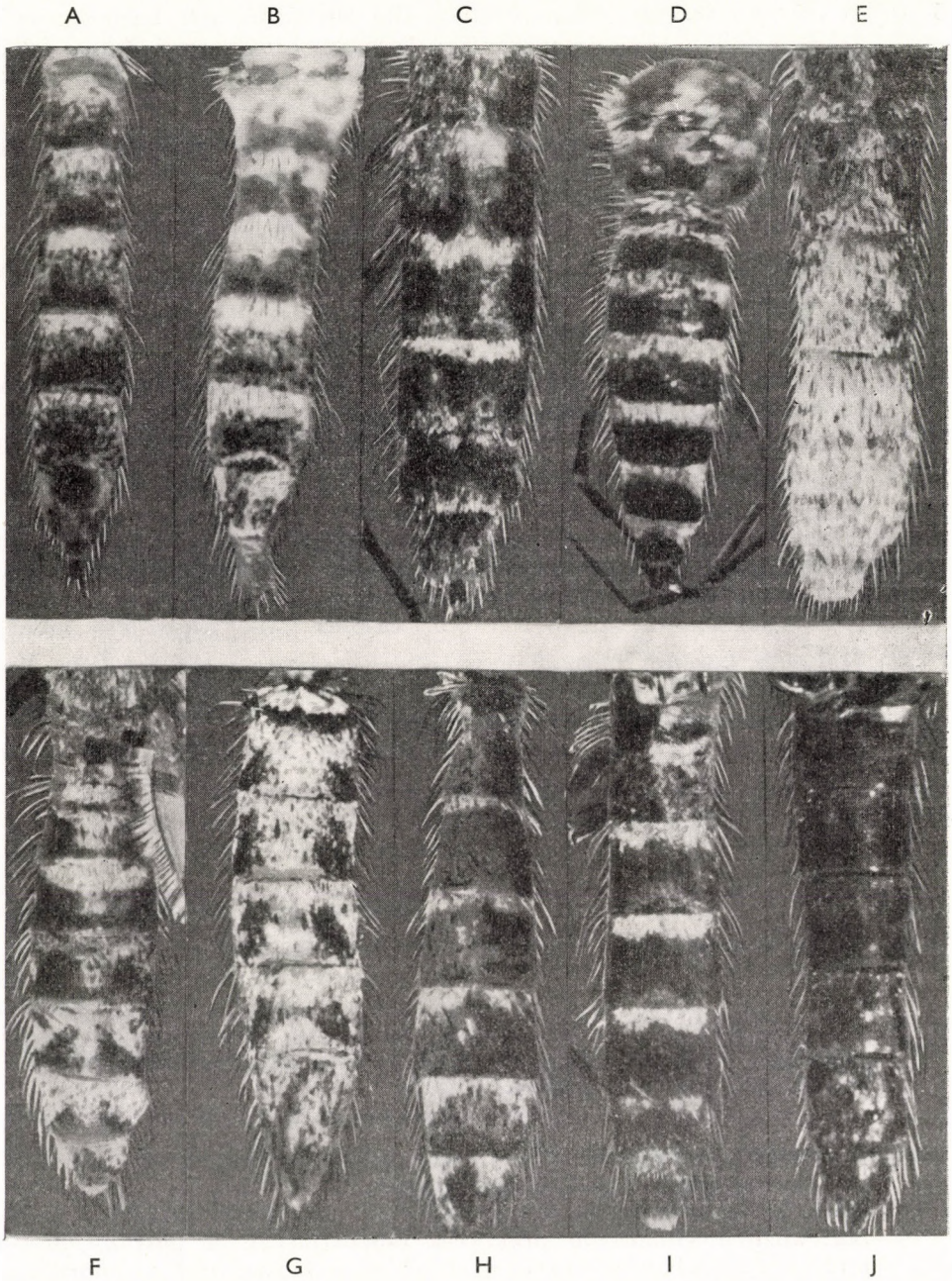
Nőstények

1 (4) Szívókájuk rövidebb, mint az elülső comb (4. alnem: *Aëdes* Meig. s. str.). Potrohuk felül egyszínűen sötét (64. ábra: J).

2 (3) Szemét fehér pikkelyek szegélyezik, háta feketésbarna **rossicus** D. G. M. (lásd: 199. oldal)

3 (2) Szemét nem szegélyezik fehér pikkelyek, háta rézvörös **cinereus** Meig. (lásd: 198. oldal)

4 (1) Szívókájuk hosszabb, mint az elülső comb. Potrohuk sötét és világos pikkelyektől tarka.



64. ábra. *Aëdes*-fajok potroha. A: *Aë. annulipes* MEIG.; B: *Aë. excrucians* WALK.; C: *Aë. cantans* MEIG.; D: *Aë. cataphylla* DYAR; E: *Aë. flavescens* MÜLL.; F: *Aë. caspius* PALL.; G: *Aë. dorsalis* MEIG.; H: *Aë. sticticus* MEIG.; I: *Aë. vexans* MEIG.; J: *Aë. cinereus* MEIG. (MIHÁLYI felvétele)

5 (6) A nőstény farktoldalékai rövidek, alig állnak ki, a 8. haslemez erőteljesen fejlett (2. alnem: *Finlaya* THEOB.). Élénk színű, fekete-fehér szúnyog **geniculatus** OLIV. (lásd: 193. oldal)

6 (5) Farktoldalékuk hosszú, feltűnően kiáll.

7 (8) Lábfejízei tövén pontszerű fehér gyűrű, fekete potrohán középen kissé behúzott, oldalt teljesen elvágott harántcsíkok vannak (64. ábra: I) (3. alnem: *Aëdimorphus* THEOB.)
vexans MEIG. (lásd: 195. oldal)

8 (7) A lábfejízek fehér gyűrűi vagy szélesebbek, vagy teljesen hiányzanak (1. alnem: *Ochlerotatus* ARRIB.).

9 (22) A lábfejízeken fehér gyűrűk vannak.

10 (15) Lábfejízeik mindkét végét fehér gyűrű veszi körül.

11 (12) Potrohán nincsen világos hosszanti sáv, csak harántsáv. Szárnyának ereit egyszínű barna pikkelyek borítják
pulchritarsis ROND. (lásd: 187. oldal)

12 (11) Potrohukon a harántsávon kívül egy, a középen végigfutó, többékevésbé kifejezett, világos hosszanti sáv is van.

13 (14) Hátát világos sárgásbarna pikkelyek borítják, fehér pikkelyekből álló 2 vonalszerű hosszanti csíkkal megszakítva (67. ábra: A). A szárny r_{2+3} erén a sötét pikkelyek vannak többségben
caspius PALL. (lásd: 175. oldal)

14 (13) Hátának középső harmadában széles, sötétbarna sáv húzódik, két szélső harmadát ezüstszürke pikkelyek borítják (67. ábra: E). Az r_{2+3} éren a pikkelyek csaknem mind fehérek
dorsalis MEIG (lásd: 180. oldal)

15 (10) A fehér gyűrűk csak a lábfejízek tövét veszik körül.

16 (17) Hátulsó combjának egész elülső felszínét szétszórt, sötét pikkelyek tarkítják (65. ábra: D). Hátulsó lábának középső lábfejízén a világos gyűrűk nem érik el az íz fél hosszúságát
cantans MEIG. (lásd: 173. oldal)

17 (16) A hátulsó combjukon elöl nagy, tiszta fehér terület van (65. ábra: B). Hátulsó lábuk középső lábfejízein a fehér gyűrűk elérik az íz fél hosszúságát. Potrohuk sötét részében sok a szétszórt, világos pikkely.

18 (19) A szegélyéren sok elszórt, világos pikkely van. Potrohát agyagságra pikkelyek fedik (64. ábra: E), csak kevés a sötét pikkely közöttük. Hátát apró, rézvörös pikkelyek fedik
flavescens MÜLL. (lásd: 182. oldal)

19 (18) A szegélyér legnagyobb részét sötét pikkelyek borítják. A nőstények potrohán a sötét pikkelyek uralkodnak.

20 (21) Hátát középen sötétebb, oldalt világosabb aranybarna pikkelyek borítják, közben világosabb pikkelyek csoportjaival. A potroh világos pikkelyei a szelvények hátulsó szegélyén is harántcsíkba tömörülnek (64. ábra: B) **excrucians** WALK. (lásd: 181. oldal)

21 (20) Hátán rézbarna középcsík fut, oldalt szürkésfehér vagy sárgás pikkelyek borítják. Potrohszelvényein nincsen hátulsó világos harántcsík (64. ábra: A) **annulipes** MEIG. (lásd: 172. oldal)

22 (9) A lábfejízeken nincsenek fehér gyűrűk.
23 (26) A proepimerum pikkelyei szélesek, laposak, egyenesek, a felsők nagyobbrészt feketék.
24 (25) Potrohán a harántcsíkokon kívül világos hosszanti csík is fut végig. A sugárér tövén a pikkelyek feketék
rusticus Rossi (lásd: 191. oldal)

25 (24) Potrohán hosszanti csík nincs, de sok a szétszórt, világos pikkely. A sugárér tövén csak fehér pikkelyek vannak
refiki Medj. (lásd: 190. oldal)

26 (23) A proepimerum pikkelyei keskenyek, meggörbültek, világosak.
27 (32) Elülső és középső combjai elöl a kevert világos és sötét pikkelyektől élénken tarkák. A szárny *c*, *sc* és *m* erein elszórt, világos pikkelyek vannak.
28 (29) Potroha hátlemezeinek sötét részében szabálytalanul elhintett világos pikkelyek vannak **detritus** Hal. (lásd: 179. oldal)

29 (28) Potrohuk hátlemezeinek sötét részében nincsenek világos pikkelyek.
30 (31) Szívókáját egyszínű sötétbarna pikkelyek borítják, köztük kevés elszórt, világos pikkely is lehet **cataphylla** Dyar (lásd: 177. oldal)

31 (30) Szívókája közepén többségben világos pikkelyek vannak
leucomelas Meig. (lásd: 185. oldal)

32 (27) Elülső és középső combjain elöl vagy csak sötét pikkelyek vannak, vagy combjuk tőfele világos, csúcsfele nagy felületen sötét. Szárnyereiknek csak a tövén lehetnek világos pikkelyek.
33 (34) Hypostigmalis foltja van **pullatus** Coq. (lásd: 188. oldal)

34 (33) Hypostigmalis foltjuk nincs.
35 (40) Hátulsó lábszáruk külső oldalán vagy csak fekete pikkelyek vannak, vagy elszórtan néhány világos pikkely is.
36 (37) A mesepimerum fehér pikkelyekből álló foltja nem ér annak alsó szegélyéig. Hátának széles, barnásfekete csíkját kétoldalt szürkésfehér, durva pikkelyek szegélyezik. Alsó mesepimeralis sörtéi nincsenek
hungaricus Mihályi (lásd: 183. oldal)

37 (36) A mesepimerum fehér pikkelyekből álló foltja annak alsó szegélyéig ér. Alsó mesepimeralis sörtéik vannak.
38 (39) A szárny *c* és *an* ereinek tövén keverten vagy tisztán fehér pikkelyek vannak **communis** De Geer (lásd: 179. oldal)

39 (38) Valamennyi ér tövén csak sötét pikkelyek vannak
punctor Kirby (lásd: 189. oldal)

40 (35) Hátulsó lábszáruk külső oldalán világos pikkelyekből álló megszakítatlan sáv húzódik végig.
41 (42) Potrohuk hátoldalán harántcsíkok helyett fehér, háromszögletű oldalfoltok vannak (64. ábra: H) **sticticus** Meig. (lásd: 192. oldal)

42 (41) Potroha fehér harántcsíkjai középen csak kevéssé keskenyednek el
nigrinus Eckst. (lásd: 186. oldal)

Hímek határozókulcsa ivarszerveik alapján

1 (6) Nyelecskéjük és függelékük nincsen.
2 (5) A kampó a fogó kétharmadából indul ki (4. alnem: *Aëdes* MEIG. s. str.).
3 (4) A kampó hosszabbik ága a csúcsán villás (77. ábra: A)
cinereus MEIG. (lásd: 198. oldal)

4 (3) A kampó hosszabbik ága a csúcsán egyszerű (77. ábra: C)
rossicus D. G. M. (lásd: 199. oldal)

5 (2) A kampó a fogó végén ered, lapátszerűen kiszélesedik, karma a csúcs előtti oldaldudoron ered (76. ábra: C) (3. alnem: *Aëdimorphus* THEOB.)
vexans MEIG. (lásd: 195. oldal)

6 (1) Nyelecskéjük és függelékük jól fejlett.
7 (8) A fogónak nincs csúcs- és tőlebenye (2. alnem: *Finlaya* THEOB.) (Lábfejízei feketék) **geniculatus** OLIV. (lásd: 193. oldal)

8 (7) A fogónak többé-kevésbé fejlett csúcs- és tőlebenye van, vagy legalábbis érzőmezője a tövén (1. alnem: *Ochlerotatus* ARRIB.).
9 (10) Tőlebenye ujjszerűen megnyúlt, csúcsán kiszélesedik, rajta hosszú, lándzsa alakú pikkelyekből álló pamacs látható (73. ábra: B). Az ivarszervet az utolsó potrohgyűrűn eredő, dús, aranyszínű szőrbojt boltozatszerűen befedi. A nyelecske vége kiszélesedik, függeléke rövid. Karma hullámosan hajlott **rusticus** ROSSI (lásd: 191. oldal)

10 (9) Tőlebenyük más formájú.
11 (12) Tőlebenye a fogó közepén alig emelkedik ki, és két hosszú sörtét visel (72. ábra: C). Nyelecskéje hosszú, hajlott, közepe vékony, vége lapátszerűen kiszélesedik, függeléke rövid, kúp alakú
refiki MEDJ. (lásd: 190. oldal)
12 (11) Tőlebenyük nem ilyen.
13 (14) Tőlebenyének egyik ujj alakú nyúlványán 2 hosszú sörte, a másikon 1 erős sörte áll, melléksörték nélkül (71. ábra: D)
pullatus COQ. (lásd: 188. oldal)

14 (13) Tőlebenyükön legfeljebb 2 erőteljes sörte áll.
15 (16) Tő- és csúcslebenyeik egyaránt nagyon kicsinyek, az utóbbiak alig észrevehetők. (Lábfejízei mindkét végükön fehéren gyűrűzöttek)
pulchritarsis ROND. (lásd: 187. oldal)

16 (15) Vagy tő-, vagy csúcslebenyük, vagy mindkettő fejlett.
17 (22) Tőlebenyükön 2 tüske van, csúcslebenyük gyengén fejlett.
18 (19) Tőlebenyén a 2 tüskén kívül csak néhány erősebb, egy sorban álló szőr van a tüskék mögött (69. ábra: C)
hungaricus MIHÁLYI (lásd: 183. oldal)

19 (18) Tőlebenyükön a 2 tüskén kívül sok érzőszőrrel fedett érzőmező van.
20 (21) Tőlebenye hátul belesimul a fogó belső vonalába (67. ábra: C)
caspius PALL. (lásd: 175. oldal)

21 (20) Tőlebenye hátul is erősen kiemelkedik a fogó belső vonalából (67. ábra: F) **dorsalis** MEIG. (lásd: 180. oldal)

22 (17) Tőlebenyük legfeljebb 1 tüskét visel, csúcslebenyük csaknem mindig jól fejlett.
23 (28) Csúcslebenyük lenyúlik a fogó közepéig, és nagyon rövid, hajlott szőröket visel. Nyelecskéjük rövid és egyenes.
24 (25) Függeléke háromszor olyan hosszú, mint széles, tőlebenye nincs elválasztva a fogótól (72. ábra: A)
punctor KIRBY (lásd: 189. oldal)

25 (24) Függelékük nem hosszabb, mint széles, tőlebenyük a csúcsi részen el van választva.
26 (27) Csúcslebenye a csúcs felé a legszélesebb, tőlebenyének hátulsó vége erősen elvékonyodik (73. ábra: D)
sticticus MEIG. (lásd: 192. oldal)

27 (26) Csúcslebenye a tövén legszélesebb, tőlebenye zömökebb, hátrafelé nem vékonyodik el (71. ábra: A)
nigrinus ECKST. (lásd: 186. oldal)

28 (23) Csúcslebenyük nem ér annyira hátra, és hosszú sörtéket visel.
29 (30) Tőlebenyén erős fekete tüske van, kísérősörték nélkül. A függelék nyele térdszerűen hajlott (5. ábra)
flavescens MÜLL. (lásd: 182. oldal)

30 (29) Ha a tőlebenyükön van tüske, az rendesen gyengébb és világosabb, általában hosszú sörték kísérik.
31 (34) Tőlebenyük kicsiny, tüskéje nincs, érzőmezője a fogó felén túl terjed.
32 (33) A nyelecske végig egyforma széles, lapított (65. ábra: C)
annulipes MEIG. (lásd: 172. oldal)

33 (32) A nyelecske a csúcs felé elvékonyodik (68. ábra: D)
excrucians WALK. (lásd: 181. oldal)

34 (31) Tőlebenye nagyobb, tüskéje általában fejlett, érzőmezője nem éri el a fogó közepét.
35 (38) A nyelecske rövid és majdnem egyenes.
36 (37) A függelék első harmada hengeres, a többi része szárnyalt, nyelecskéje rövid, tőlebenye gyengén fejlett (68. ábra: C)
detritus HAL. (lásd: 179. oldal)

37 (36) A függelék egész hosszában szélesen szárnyalt, tőlebenye erősen kiemelkedik, magasabb, mint alapszélessége (65. ábra: E)
cantans MEIG. (lásd: 173. oldal)

38 (35) A nyelecske hosszabb és erősen hajlott.
39 (40) A függeléknek nincsen szárnya, csak két alacsony pereme
communis DE GEER (lásd: 179. oldal)

40 (39) A függeléknek kiálló pereme vagy szárnya van (70. ábra: B).
41 (42) 9. hátlemezén kb. 6—7 rövid, egyenes sörte van (70. ábra: D)
cataphylla DYAR (lásd: 177. oldal)

42 (41) 9. hátlemezén kb. 8—13 hosszabb, kifelé hajló sörte van (70. ábra: C)
leucomelas MEIG. (lásd: 185. oldal)

Lárvák

1 (4) Homlokszőreik ív alakú sorban helyezkednek el. Légzőcsőszőrük erősen a csúcs felé tolódott. Fésűjük utolsó fogai messze eltávolodtak.
2 (3) Állóvizekben, nádasokban, napos pocsolyákban fejlődnek. A légzőcső hátoldalán egy pár, csak erős nagyítással látható, ecsetszerűen elágazó apró szőr van. Farkfüggeléke hegyes, olyan hosszú, mint a légzőcső **cinereus** MEIG. (lásd: 198. oldal)

3 (2) Folyók kiöntéseiben fejlődik. A légzőcső hátoldalán két pár, csak erős nagyítással észrevehető, legyezőszerűen elágazó szőr van. Az *Aë. cinereus*tól nem választható el biztosan, csak tenyészőhelye alapján **rossicus** D. G. M. (lásd: 199. oldal)

4 (1) Homlokszőreik mindkét oldalon háromszögben helyezkednek el.
5 (8) Csápjukon nincsenek tüskék. Farkfüggelékük hosszabb, mint a nyereg.
6 (7) Csápszőre rövid, egyszerű. Farkfüggeléke kb. kétszer olyan hosszú, mint a nyereg **geniculatus** OLIV. (lásd: 193. oldal)

7 (6) Csápszőre 2—4-ágú. Farkfüggeléke olyan hosszú, mint a légzőcső **pulchritarsis** ROND. (lásd: 187. oldal)

8 (5) Csápjukat apró tüskék borítják.
9 (12) Légzőcsövük hátoldalán 2—4 pár hosszú, erős sörte van. Fésűjük vége felé gyenge oldalszőr található.
10 (11) A fésű 1—2 eltávolodott foga a légzőcsőszőrön túl van **rusticus** ROSSI (lásd: 191. oldal)

11 (10) Légzőcsőszőrén túl nincs fésűfoga **refiki** MEDJ. (lásd: 190. oldal)

12 (9) Légzőcsövük hátoldalán csak a csúcs közelében van egy pár gyenge szőr.
13 (14) A fésű 2—3 eltávolodott foga a légzőcsőszőrön túl van **cataphylla** DYAR (lásd: 177. oldal)

14 (13) Fésűjüknek nincsenek a légzőcsőszőr eredésén túl levő fogai.
15 (24) Evezőszőreik közül 4—6 rövidebb a rács előtt ered.
16 (17) A kefe 6—12 pikkelyből áll. Középső és belső homlokszőrei egyszerűek. Farkfüggeléke többször hosszabb a nyeregnél **nigrinus** ECKST. (lásd: 186. oldal)

17 (16) A kefe 14—15 pikkelyből áll.
18 (19) A légzőcső hátulsó szelepének szőre erősen megvastagodott és horogszerűen meggörbült (68. ábra: E). A légzőcső gyenge S-alakú hátvonalat mutat. Fésűjének utolsó 1—3 foga messzebb áll **excrucians** WALK. (lásd: 181. oldal)

19 (18) Szelepszőre nem vastagodott meg és csak gyengén hajlott.
20 (21) Fésűjének utolsó fogai többnyire távolabb állnak. Kefepikkelyeinek száma 17—31, evezőszőreinek száma 18—19. Napos réti vizekben fejlődik **flavescens** MÜLL. (lásd: 182. oldal)

21 (20) Az utolsó fésűfogak nem állanak távolabb.
22 (23) Erdei, árnyékos vizekben fejlődik. Fésűje 24—27-fogú, evezője a rácson 18—19 szőrből áll **cantans** MEIG. (lásd: 173. oldal)

23 (22) Ligetek naposabb vizeiben fejlődik. Fésűje 20—25-fogú, evezője a rácson 12—16 szőrből áll. Az *Aë. cantans* lárvájától gyakran nem választható el **annulipes** MEIG. (lásd: 172. oldal)

24 (15) Az evező rácsa előtt legfeljebb 4 szőr van.
25 (32) Farkfüggelékük rendesen rövidebb, vagy legfeljebb másfélszer hosszabb a nyeregnél.
26 (27) A kefe pikkelyeinek nincs főtüskéje, a melléktüskék a csúcson a leghosszabbak. Középső homlokszőrei 1—2-, a belsők 2—3-ágúak. Farkfüggeléke rövid, gömb alakú
detritus HAL. (lásd: 179. oldal)

27 (26) A kefe néhány pikkelyének hosszú főtüskéje van. Középső és belső homlokszőrei rendszerint egyszerűek. Farkfüggelékük hosszúkás.
28 (29) Az evezőszőrök szétágazása hosszú nyél után kezdődik, a középső nyelek hosszúsága 1,2—2-szerese a hozzá tartozó rácsrésznek. A kefe pikkelyei közül a hasoldal felé levőknek főtüskéjük van, a hátoldal felőliek tompák. Farkfüggelékei rövidek
leucomelas MEIG. (lásd: 185. oldal)

29 (28) Az evezőszőrök nyele sokkal rövidebb. A kefe pikkelyei egyformák vagy szabálytalanul kevertek.
30 (31) Légzőcsőszőre a középen helyezkedik el. A kefe mögötti középső szőre 5—8-ágú. Farkfüggeléke 0,5—1 nyereghosszúságú
dorsalis MEIG. (lásd: 180. oldal)

31 (30) Légzőcsőszőre a légzőcső közepén túl helyezkedik el. A kefe mögötti középső szőre 12—15-ágú. Farkfüggelékei hurkaszerűek, a végükön lekerekítettek, a felsők nyereghosszúságúak (ártéren másfélszer hosszabbak), az alsók rendszerint rövidebbek. A nagy vállszőrök 2:1:3-ágúak (ha 1:1:2-ágú, akkor *Aë. hungaricus*)
caspius PALL. (lásd: 175. oldal)

32 (25) Farkfüggelékük legalább másfélszer olyan hosszú, mint a nyereg.
33 (36) A kefe pikkelyeinek száma 40-nél több.
34 (35) A kefe pikkelyeinek kifejezett főtüskéje van. A középső homlokszőrök 3—7-, a belsők 5—7-ágúak **pullatus** COQ. (lásd: 188. oldal)

35 (34) A kefe pikkelyeinek nincs főtüskéje, csak egyforma melléktüskéi. Homlokszőrei egyszerűek, ritkán osztottak
communis DE GEER (lásd: 179. oldal)

36 (33) A kefe pikkelyeinek száma 30-nál kevesebb.
37 (38) A nyereg az utolsó szelvényt gyűrű formában veszi körül. Farkfüggeléke másfélszer hosszabb a nyeregnél **punctor** KIRBY (lásd: 189. oldal)

38 (37) A nyereg alul nyitott.
39 (40) A fésű utolsó fogai messze eltávolodtak. Légzőcsőszőre csak fele olyan hosszú, mint a cső vastagsága, és a cső hosszának $^2/_3$-ában áll. Farkfüggelékei hosszabbak a nyeregnél **vexans** MEIG. (lásd: 195. oldal)

40 (39) A fésű fogai egyenlő távolságban vannak egymástól. Légzőcsőszőrük 5—6-ágú, hossza eléri a cső vastagságát a szőr eredési helyénél.

41 (42) A fésű fogainak tövén 1 nagyobb és 2—3 kisebb mellékfog van. A fésű főtüskéje vaskos, melléktüskéi gyengék és nem érik el a főtüske felét **sticticus** MEIG. (lásd: 192. oldal)

42 (41) A fésű fogainak tövén 3—4 nagyobb és 3—4 apró mellékfog van. A kefe pikkelyeinek főtüskéje vékony, hosszú, a mellette levő melléktüskék meghaladják a főtüske fél hosszúságát, a többi melléktüske is erőteljes, jól látható **hungaricus** MIHÁLYI (lásd: 183. oldal)

1. alnem: **Ochlerotatus** ARRIBALZAGA

Aëdes annulipes MEIGEN, 1830
(= *quartus* MART., 1920)

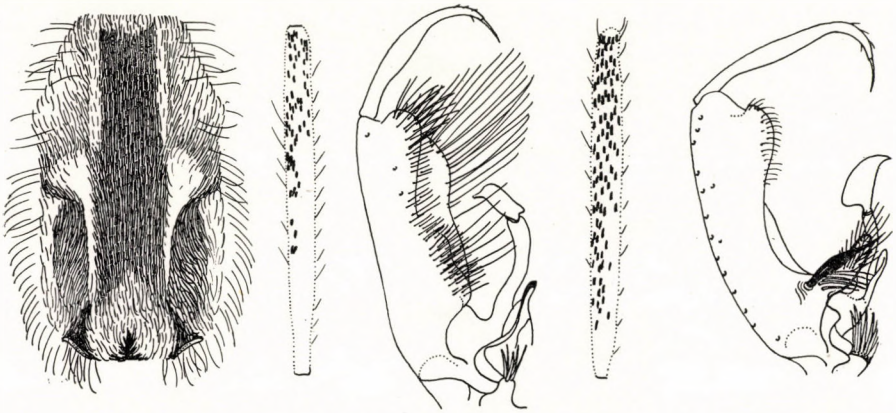
I m á g ó j a. A nőstény fejét középen csak sárgás pikkelyek, kétoldalt barnás sarlópikkelyek és fekete villapikkelyek borítják. A pofák világos pikkelyei közé nagyobb fekete folt ékelődik. Szívókáját túlnyomórészt fehér pikkelyek borítják. Az *Aë. annulipes* nőstényeit főleg a hátrajzolat alapján választhatjuk el az *Aë. excrucianstól* (65. ábra: A). Az *Aë. annulipes* hátán széles, sötét vörösbarna középcsík fut, amely hátul kettéágazva sárgásfehér pikkelyekkel borított területet vesz körül. Kétoldalt hátul barna oldalcsíkok kísérik. A hát oldalait sárgásfehér vagy szürkésfehér pikkelyek borítják, közben elmosódott barna folt van. A szárny erein szétszórt világos pikkelyek láthatók. A hátulsó lábpár combja elöl nagy területen tiszta fehér, csak a térd felé és a felső szegélyen találhatók szétszórt, sötét pikkelyek (65. ábra: B). Lábfejízeinek gyűrűi szélesek, fehérek. Potroha a *Aë. cantanséhoz* hasonlít, keskeny keresztcsíkjai a szélükön megszakadnak, sötét részeiben több-kevesebb világos pikkely van elhintve, az utóbbiak nem sűrűsödnek össze a hátulsó szegélyeken harántsávokká (64. ábra: A). A hím hasonló színezetű, de potrohán szétszórt, világos pikkelyek alig vannak. Az ivarszervet (65. ábra: C) azonnal felismerhetjük, végig egyformán széles, szalagszerű nyelecskéjéről és rövid, szélesen szárnyalt függelékéről. Tőlebenye nem emelkedik ki, sörtét nem visel, csak gyenge szőrözetet. 6 mm.

L á r v á j a. Fejének szélessége nagyobb, mint hosszúsága. Homlokszőrei közül a belsők 3—6-, a középsők 2—4-, a külsők 6—9-ágúak. A kefefoltot több sorban elhelyezett 28—44 pikkely alkotja. Az egyes pikkelyeknek fejlett főtüskéje és rövid melléktüskéi vannak. A légzőcső a csúcsa felé fokozatosan szűkül, légzőcsőindexe 3—3,9 (nálunk általában 3,5, Csehszlovákiában KRAMÁŘ szerint 3). A fésű 23—25 fogból áll. A fogak hegyesek, sötét színűek, szorosan állnak, és 2—4 mellékfoguk van. A légzőcső tövén levő fésűfogak aprók, csökevényesek. A fésű a légzőcsőnek kb. a közepéig terjed, közvetlen folytatásában ered a 4—7-ágú légzőcsőszőr.

Az utolsó potrohszelvény hosszúsága nagyobb, mint szélessége, nagyobb részét a nyereg takarja. A farokszőrök közül a külső egyszerű, a belső 7—10-ágú. Az evezőszőrök száma 12—18 + 5—6. Farkfüggelékei rendszerint rövidebbek a nyeregnél, az alsók rövidebbek a felsőknél.

Lárvája nagyon hasonlít az *Aë. cantans* és *Aë. flavescens* lárváihoz. Minthogy a számszerű bélyegek határértékei részben fedik egymást, egyes

példányokat gyakran nem tudunk meghatározni; nagyobb számú lárva esetében, ha azok egy fajhoz tartoznak, biztosan meghatározhatók. Az *Aë. annulipes* lárvák légzőcsőindexe általában 3 felett van, a *Aë. cantans*oké 3 alatt. Az evezőszőrök száma az *Aë. annulipes*nél 18 alatt szokott lenni, az *Aë. cantans*okon többnyire 18—19. Erdőszéli kevert állományban a két faj lárváit nem tudjuk biztosan szétválasztani, többnyire a tenyészővizek nyújtanak támpontot. Az *Aë. cantans* lárvái erdei, árnyékos vizekben fejlődnek, az *Aë. annulipes* lárvák napos ligetekben, erdőszéleken, míg az *Aë. flavescens* a fátlan rétek szúnyogja.



65. ábra. A: *Aëdes annulipes* MEIG. hátrajzolata, B: hátulsó combja és C: hím ivarszerve — D: *Aëdes cantans* MEIG. hátulsó combja és E: hím ivarszerve (A—B, D: eredeti, C, E: MARSHALL nyomán)

É l e t m ó d j a. Erdőszéleken, ligetekben él, de megtalálható erdőkben is, különösen az imágó, viszont hiányzik a fátlan területeken. Egyetlen nemzedéke április végétől júliusig repül. Lárvái március végén jelennek meg, április második felében már bábbá alakulnak. A naposabb vizeket kedvelik. Erdőszélek, rétek, égererdők időszakos vizeiben sík- és dombvidékeken egyaránt megtalálhatók. Többnyire az *Aë. cantans*, *Aë. flavescens* és *Aë. cinereus* társaságában fejlődik.

E l t e r j e d é s e. Európa északi felét és Szibériát lakja. Hazánkban sok helyen előkerült. Tömegesen fejlődik az ócsai és fóti lápréteken.

J e l e n t ő s é g e. Csípése fájdalmas, de ritkán található tömegesen, így jelentősége nem nagy.

Aëdes cantans MEIGEN, 1818

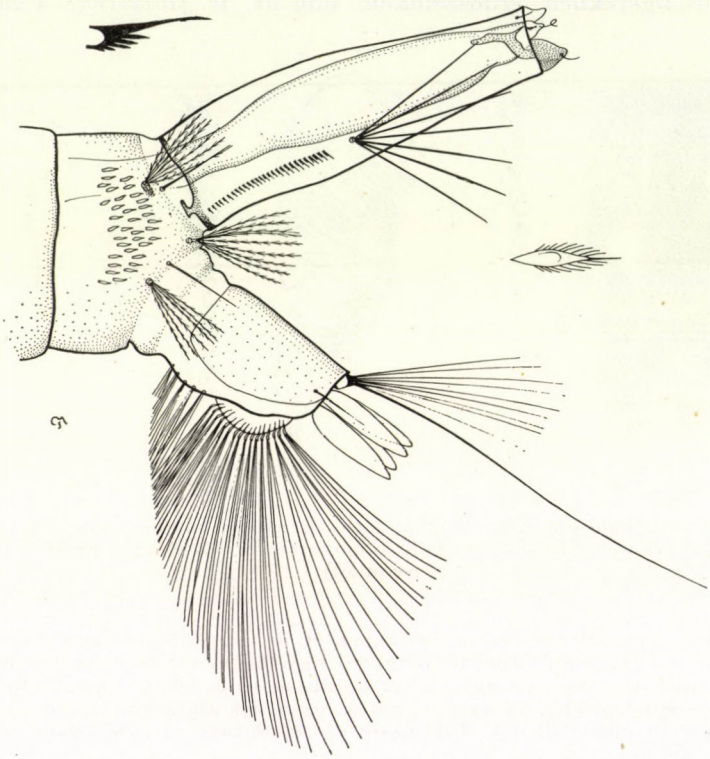
E r d e i s z ú n y o g

(= *maculatus* MEIG., 1804)

I m á g ó j a. Minthogy az *Aë. cantans*, *Aë. annulipes* és *Aë. excrucians* nőstényei csak nehezen választhatók el egymástól, részletesebben írjuk le a fajt.

Fejét középen fehér pikkelyek és sörték, mellette fehér sarlópikkelyek és fekete villapikkelyek borítják. A pofákon a lapos, fehér pikkelyek többkevesebb fekete pikkelyből álló foltot vesznek körül. A tapogatókon és a szívókán a sötét pikkelyek közt csak kevés a fehér pikkely. Feketésbarna hátát a

középső harmadában tisztán aranybarna pikkelyek borítják, szélső harmadában az aranybarna pikkelyek között a fehér pikkelyek világos foltokat és vonalakat alkotnak. Szárnyerein sötét és világos pikkelyek keverten helyezkednek el. A hátulsó lábpár combjának elülső felszíne fehér, és végig fekete pikkelyekkel behintett (65. ábra: D). A lábfejízek fehér tőgyűrűi az elülső és középső lábpáron keskenyek, a hátulsón szélesek. A potroh színezete nagyon



66. ábra. *Aëdes cantans* MEIG. lárvavége, fésűfoga és kefepikkelye (Eredeti)

változó. Legtöbbször a szelvények keresztcsíkja a középen a legszélesebb, a szélén elkeskenyedik. Keskeny fehér szegélye van az utolsó három potrohszelvény hátulsó szegélyén is. A szelvények sötét részében csak kevés a szétszórt, világos pikkely (64. ábra: C). Egyes példányokon a világos harántcsík erősen visszafejlődött, csak középen maradt néhány pikkely belőle. Más példányokon a harántcsík szélesen fut végig, és sok a szétszórt, világos pikkely. Ilyenkor az *Aë. annulipes*hez hasonlít, a comb és hátrajzolat alapján azonban el tudjuk választani. A szétszórt, világos pikkelyek teljesen hiányozhatnak mind a széles, mind a keskeny harántcsíkos példányokon. A világos hátú példányok az *Aë. excrucians* felé mutatnak átmenetet. Úgy látszik, az *Aë. cantans* legmegbízhatóbb bélyegei a hátulsó comb egész felületén elszórt sötét pikkelyek. A hímek meghatározása nem okoz nehézséget. A tőlebeny mögötti hosszú, ujjszerű nyúlvány és a függelék rendkívül széles szárnya, többnyire az ivarszervek kikészítése nélkül, közvetlenül is látható (65. ábra: E). 5—6 mm.

L á r v á j a. Fejének szélessége nagyobb, mint hosszúsága. Homlokszőrei közül a belső 3—4-, a középső 2-, a külső 5—9-ágú. Csápja tüskézett, hossza kisebb a fej hosszúságánál. A csápszőr valamivel a csáp közepén túl ered és 6—8-ágú. A kefefoltot 30—40 (általában 32—36) pikkely alkotja, amelyek több sorban, elég szorosan helyezkednek el. Az egyes pikkelyek kisebbek, főtüskéjük aránylag kevésbé fejlett, mint az *Aë. annulipesé*. A főtüskét melléktüskék kísérik, hol mindkét oldalon, hol csak az egyiken. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 6—10-, a középső 8—10-, az alsó 5—7-ágú. A légzőcső meglehetősen vaskos, zömök, különösen tövi felén, és csak a légzőszőrön túl keskenyedik el erősebben. A hasonló *Aë. annulipes*-lárva légzőcsöve a tövétől kezdve fokozatosan keskenyedik. Légzőcsőindexe 2,5—3. A fésűfogak száma 20—24, színük csaknem fekete és szorosan egymás mellett ülnek. Soruk a légzőcső feléig ér. Az egyes fogak hegyesek, kissé hajlottak, 3—4 apró mellékfoguk van. A légzőcsőszőr 5—7-ágú. Az utolsó potrohszelvény hosszabb, mint széles (66. ábra). A nyereg hátulsó felszínén apró, tüskeszerű kinövések vannak. A farokszőrök közül a külső egyszerű, a belső 7—9 ágú. Az evezőszőrök száma 16—19 + 4—5. A farkfüggelékek változó hosszúságúak, általában valamivel rövidebbek, mint a nyereg, szalagszerűek, kihegyezett végűek.

Az *Aë. cantans* lárvája, amint már fentebb is írtuk, rendkívül hasonlít az *Aë. annulipes* lárvájához és MARSHALL (1938) szerint nincs is biztos bélyeg elválasztásukra. Nehezíti elválasztásukat, hogy erdőszéleken a két faj lárvái keverten találhatók.

É l e t m ó d j a. Hazai erdeink legközönségesebb tavaszi, nyár eleji szúnyogja. Elviselhetetlen tömegben rajzik a láperdőkben, de teljesen hiányzik a folyókat kísérő ártéri erdőkben. Április közepén már megjelenik és július végéig egész nap, de főleg az alkonyat órájában vérszomjasan támadja az embert.

Lárvái márciustól májusig korhadó levelekkel teli, árnyékos vagy félárnyékos erdei pocsolyákban tömegesen fejlődnek. A koraiak az *Aë. rusticus*, *Aë. annulipes* és *Aë. cataphylla*, a későbbiek az *Aë. vexans* és *Aë. sticticus* társaságában, tűlevelű erdőkben az *Aë. communis*szal együtt találhatók. Hazánkban csak egy nemzedéke van, PEUS (1950) szerint Németországban második nemzedéke is lehet.

E l t e r j e d é s e. Hazája Európa a déli országok kivételével és Szibéria nyugati fele. Magyarországon kora tavasszal minden erdei pocsolyában megtalálhatjuk lárváit.

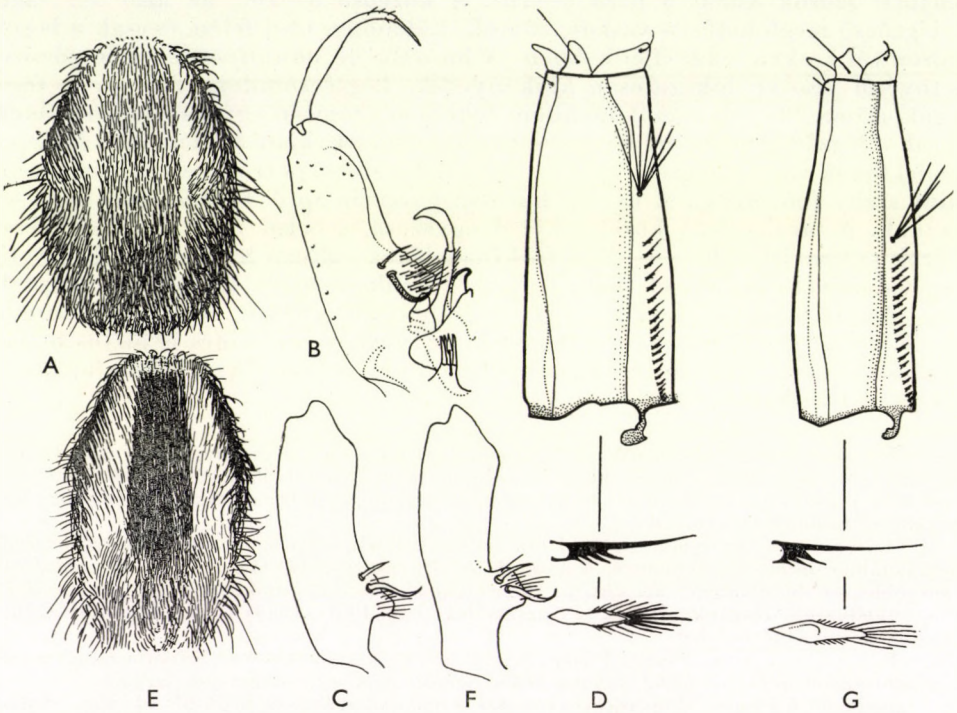
J e l e n t ő s é g e. Láperdeink tavaszi szúnyogcsapásának legfőbb okozója. Súlyos kellemetlenséget okozott azelőtt Hévízen, és ma is az ócsai, hansági égeresekben.

Aëdes caspius PALLAS, 1771

A r a n y l ó s z ú n y o g

I m á g ó j a. Feje tetejét széles területen csak fehéres pikkelyek borítják, oldalt aranybarna sáv után a pofákat lapos, barnásfehér pikkelyek fedik, közrefogva néhány sötét pikkelyből álló foltot. Szívókáját felül szétszórtan, alul összefüggően világos pikkelyek borítják, csak csúcsrésze barna. Hátát aranybarna, ritkábban vörösbarna pikkelyek fedik, kétoldalt keskeny, fehér vagy sárgásfehér hosszanti csíkkal díszítve (67. ábra: A). Szélesen fehér a pajzsocska előtti rész is. Szárnyán a világos és sötét pikkelyek szabálytalanul keverednek, az r_{2+3} sugárereken a sötét pikkelyek vannak többségben. A hátulsó lábpár valamennyi lábfejíze mindkét végén világos gyűrűket visel, a többi lábon csak az 1. és 2. íz. A potrohszelvényeken barna alapon elöl és hátul sárgás színű, a középen kiszélesedő szegély látható, ezenkívül többé-kevésbé fejlett középső hosszanti, világos csík is díszíti. A harántcsíkok általában fejlet-

tebbek a hosszanti csíknál. A hosszanti csík lehet egészen gyengén fejlett vagy hiányozhat is. A potroh barna részeiben több-kevesebb szétszórt, világos pikkely is van (64. ábra: F) A hím háta világosabb, néha csaknem fehér. A potroh oldalfoltjai elöl szélesen összeolvadnak a szelvény fehér tőgyűrűivel. Ivarszervének tőlebenye (67. ábra: B—C) hátrafelé fokozatosan simul be a fogó oldalába, egy hosszú hajlott és egy rövid egyenes tüskét visel. 4—5 mm.



67. ábra. A—D: *Aëdes caspius* PALL. A: hátrajzolata, B és C: hím ivarszerve, D: légzőcsöve — E—G: *Aëdes dorsalis* MEIG. E: hátrajzolata, F: hím ivarszerve és G: légzőcsöve (B—C, F MARSHALL nyomán, a többi eredeti)

L á r v á j a. Feje szélesebb, mint hosszú. Csápja erőteljes, tüskés, kissé hajlott, a csápszőr tövétől kezdve nem vékonyodik erősen. Csápszőre kb. 9-ágú, fél olyan hosszú, mint a csáp, és annak $^2/_5$-ében illeszkedik. Homlokszőrei nem ágaznak el. A kefefoltot 23—26 elég nagy pikkely alkotja. A pikkelyeknek részben van, részben nincs főtüskéjük, melléktüskéik mindig vannak. Légzőcső-indexe 2,2—2,6 (általában 2,5) (67. ábra: D). Fésűfogainak száma 20—26, az utolsó fog a légzőcső közepén túl van. A légzőcsőszőr általában a csúcs felé észrevehetően eltolódott, de állhat középen, sőt az alatt is. A farkfüggelékek hurkaszerűek, végük lekerekített, az alsó pár többnyire rövidebb a felsőnél, általában rövidebbek a nyeregnél, de ártereken 1,5-szer hosszabbak is lehetnek.

Az *Aë. caspius* lárvája nagyon hasonlít az *Aë. dorsalis* és *Aë. hungaricus* lárváihoz. Minthogy gyakran keverten találhatók, az alábbi összeállítás segítségünkre lesz a meghatározásnál.

Bélyegek	*Aëdes*		
	caspius	*dorsalis*	*hungaricus*
A légzőcsőszőr helye	a csúcs felé tolódott	középen	a csúcs felé tolódott
A légzőcsőszőr ágainak száma	5—10	3—6	4—6
A belső farokszőrök ágainak száma	12—15	4—10 (néha 12)	9—11
A kefefog mögötti középső szőr ágainak száma	7—14	5—8	8—12
A nagy vállsörték ágainak száma	2 : 1 : 3	3 : 1 : 3	1 : 1 : 2

É l e t m ó d j a. Az alföldi rétek, pusztaságok jellemző szúnyogfaja. Nappal a fű között rejtőzik, alkonyat felé jön elő és vérszomjasan támad az emberre. A fátlan Alföld mocsaras, homokbuckás, szikes területein éppoly otthonos, mint a folyók, tavak mentén. Erdőbe, parkokba, kertekbe, házakba nem szívesen megy, így inkább csak a szabadban tartózkodókat zaklatja. Április végétől október elejéig repül. Lárvája főleg az Alföld napsütötte, iszapos fenekű, gyér növényzetű vagy növényektől mentes időszakos vizeiben fejlődik. Sótűrő faj, KIRKPATRICK (1925) még 7,02%-os sótartalmú vízben is megtalálta. Nálunk az erősen szikes területeken az *Aë. dorsalis* veszi át a szerepét. Lárváit tömegesen találtuk a Dunától, Balatontól elárasztott réteken. Annyi nemzedéke van, ahányszor tenyészőhelye nyáron víz alá kerül. Lárváit áprilistól októberig többnyire az *Aë. vexans*, *Culex pipiens* és *Anopheles maculipennis* s. lat. társaságában találtuk. STAKELBERG (1937) szerint petéinek szüksége van átmeneti kiszáradásra, hogy elöntés után kikelhessen.

E l t e r j e d é s e. Hazája egész Európa — a skandináv országok kivételével —, főképpen a tengerpartokon. Azonkívül Észak-Afrikában, keleten Indiáig, Közép-Ázsián át a Góbi-sivatagig honos. Hazánkban a hegyvidékek és erdőségek kivételével mindenütt gyakori.

J e l e n t ő s é g e. Az Alföld leggyakoribb csípő szúnyogja, jelentős része van a folyók és nagyobb tavaink partján fellépő szúnyogcsapásban.

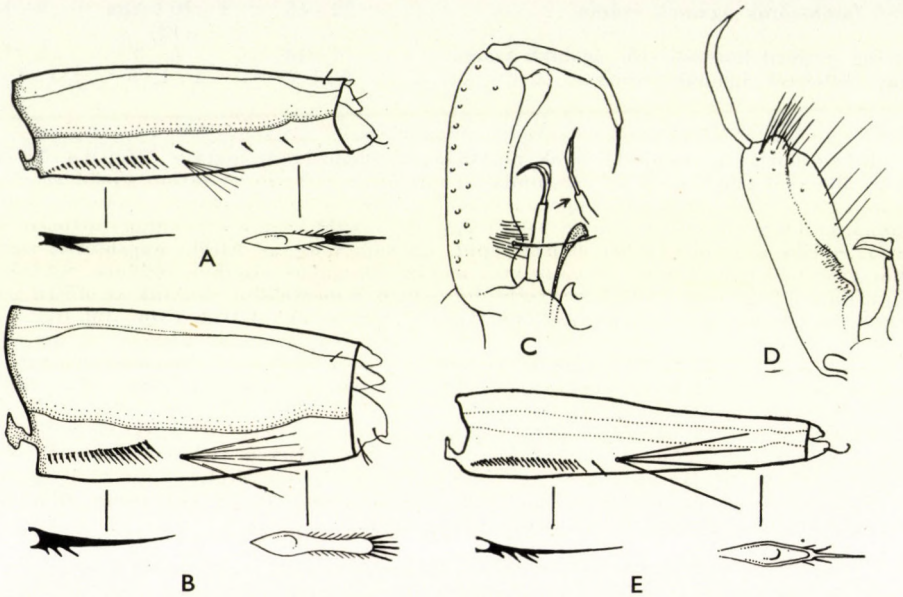
Aëdes cataphylla DYAR, 1916

(= *cataphylla* var. *rostochiensis* MART., 1920)

L e í r á s a. Fejét többségében sárgás pikkelyek borítják, a pofákon fekete pikkelyekből álló foltok is vannak. Szívókáját fekete pikkelyek fedik, csak kivételesen lehet köztük néhány világos pikkely. Ez az egyetlen biztos elválasztóbélyeg a hozzá nagyon hasonló *Aë. leucomelas*szal szemben. Háta közepén a pikkelyek feltűnően nagyok, világosbarnák, oldalt fokozatosan fehér pikkelyekbe mennek át. Potrohát a szelvények tövén egyenletesen széles fehér harántcsík díszíti (64. ábra: D). Szárnyának peremén elöl sok szétszórt, világos pikkely látható. Elülső combját az egyenletesen kevert fehér és fekete pikkelyek élénken tarkává teszik. Lábfejízein nincsenek fehér harántgyűrűk. A hím ivarszervének tőlebenye gyengén fejlett, rajta csak egy tüske és kísérő sörték vannak. Csúcslebenye erősen fejlett. Hosszú, hajlott nyelecskéje hosszú, erősen szárnyalt függeléket visel. A hasonló *Aë. leucomelas* hímjétől a 9. hátlemez nyúlványainak sörtéi különböztetik meg. Az *Aë. cataphylla*nak egy-egy oldalon kb. 6—7 egyenes, hátrafelé irányuló sörtéje (70. ábra: D), az *Aë. leucomelas*nak viszont 8—13 kifelé hajló sörtéje van. 5 mm.

L á r v á j a. Feje másfélszer szélesebb, mint amilyen hosszú. A homlokszőrök ágainak száma: a belső 1-, a középső 1—3-, a külső 3—4-ágú. Csápja rövid, felszínén apró fogacskák vannak. A 4—5-ágú csápszőr a csáp közepe táján ered. A kefefoltot 19—28 pikkely alkotja 2—3 sorban elrendezve. A pikkelyek-

nek erős főtüskéi és apró melléktüskéi vannak. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 3—7-, a középső 7—10-, az alsó 4—6-ágú. A légzőcső (68. ábra: A) a légzőcsőszőr eredési helyétől kezdve fokozatosan vékonyodik. Légzőcsőindexe 2,5—3. A fésűt 12—21 fog alkotja, ezek közül 2—4 a többitől eltávolodott, a légzőcsőszőrön túl ered, erőteljesebb, tüskeszerű és mellékfogai nincsenek. A többi fog szorosan egymás mellett áll, és tövén 1—2 mellékfoga van.



68. ábra. A: *Aëdes cataphylla* DYAR és B: *Aë. communis* DE GEER légzőcsöve, fésűfoga, valamint kefepikkelye — C: *Aë. detritus* HAL. és D: *Aë. excrucians* WALK. hím ivarszerve — E: *Aë. excrucians* WALK. légzőcsöve, fésűfoga és kefepikkelye (C: MARTINI, D: NATVIG nyomán, a többi eredeti)

A légzőcsőszőr 4—5-ágú. A nyereg az utolsó szelvény $^1/_2$—$^2/_3$-részét borítja. A farokszőrök közül a külső egyszerű, a belső 4—5-ágú. Az evezőszőrök száma 15—19 + 1. A farkfüggelékek változó hosszúságúak, lehetnek rövidebbek vagy hosszabbak is a nyeregnél.

É l e t m ó d j a. Imágója április közepétől augusztus végéig repül. Elsősorban ligetszerű területeket kedvel. Sem a fátlan síkságon, sem zárt erdőben nem szívesen tartózkodik. Esős időben nappal is támadja az embert, mégis elsősorban alkonyatkor csíp. Hímjei fák közötti tisztás fölött rajzanak. Lárvája napos és árnyékos vizekben egyaránt megtalálható. Erdei pocsolyákban, árnyékos és napos vizesárkokban, elárasztott réteken, nádas tavakban fejlődik. Általában egyesével, ritkán tömegesen, az *Aë. leucomelas*, *Aë. cantans*, *Aë. rusticus*, *Aë. flavescens*, *Aë. excrucians* és *Aë. punctor* társaságában gyűjtöttük. Évente csak egy nemzedéke van. Lárvája március—áprilisban, néhány elkésett példánya május végéig található.

E l t e r j e d é s e. Európa északi és középső övében, Szibériában és Észak-Amerikában él. Magyarországon főleg a Balaton környékén, elvétve egyebütt is találtuk, de sehol sem nagy számban.

J e l e n t ő s é g e. A láperdőkben, ligetekben tavasszal fellépő szúnyogcsapás egyik alárendeltebb szereplője.

Aëdes communis De Geer, 1776

(= *nemorosus* Meig., 1818)

Imágója. A nőstény fejét középen barnás, oldalt fehéres pikkelyek takarják. Hátán középen két hosszú, oldalt két rövidebb vörösbarna csík fut, köztük és kétoldalt sárgásbarna pikkelyekkel, amelyek a hát szélén fehérbe mennek át. Szárnyereit sötét pikkelyek borítják, csak a perem- és sugárér tövén láthatók világos pikkelyek. Az elülső combot elöl a közepéig többségben világos pikkelyek fedik, csak csúcsharmada sötét. Potrohát egyforma szélességben átfutó sárgásfehér csíkok díszítik, amelyek oldalt fokozatosan mennek át az oldalfoltokba. A hímek hasonló színezetűek. Ivarszervüket valamennyi hasonló szúnyogfajunktól megkülönbözteti, hogy függelékének szárny helyett két keskeny pereme van. Tőlebenye kicsiny, 1 sörtét visel, csúcslebenye erősen fejlett. 4—5 mm.

Lárvája azonnal felismerhető arról, hogy kefefoltját feltűnően sok, kb. 60 pikkely alkotja. A pikkelyeknek nincsen főtüskéjük, ebben különböznek az egyéb bélyegekben hozzá nagyon hasonló *Aë. pullatus* lárvájától. A lárva fejének homlokszőrei körül a belső 1-, a középső 1-, a külső 2—7-ágú. A csáp rövid, a fej hosszának felét teszi ki, tüskés. A csápszőr a csáp közepe előtt ered, 3—7-ágú. A kefefoltot 60—80 pikkely alkotja, amelyek több sorban rendeződnek. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 3—5-, a középső 5—12-, az alsó 5—7-ágú. Légcsőindexe 2,3—2,7, esetleg 3. A légzőcső a csúcs felé beszűkül (68. ábra: B). A fésű a légzőcső hosszának $^2/_5$-ét foglalja el és 17—26 fogból áll. A fogaknak egy nagyobb és 2—3 kisebb mellékfoguk van. A légzőcsőszőr a középen, közvetlenül a fésűfogak után ered. A potroh utolsó szelvényének $^2/_3$-át borítja a nyereg. Farokszőrei közül a külső egyszerű, a belső 6—8-ágú, az evezőszőrök száma 16—18 + 1—2. A farkfüggelékek hegyesek, különböző hosszúságúak, de mindig hosszabbak a nyeregnél.

Életmódja. Németországban az erdőségekben a leggyakrabban kellemetlenkedő szúnyog. Hazánkban inkább csak a magasabb hegyvidékeken található, ritka faj. Kora tavaszszal, *Aë. cantans*szal együtt gyűjtöttük. Kramář (1958) szerint március—áprilisban az *Aë. cataphylla*, *Aë. punctor* és *Aë. leucomelas* lárváinak társaságában, erdők, cserjések szélein levő pocsolyákban tenyészik.

Elterjedése. Hazája egész Európa, Észak-Ázsia és Észak-Amerika. Magyarországon ritka, imágóját Dobogókőn és a Mátrában, lárváját a Dobogókőn és Balatonszemesen gyűjtöttük.

Jelentősége. Magyarországon ritkasága miatt jelentősége nincs.

Aëdes detritus Haliday, 1883

(= *salinus* Fic., 1896)

Imágója. A nőstény fején a pikkelyek sárgásfehérek, csak a villapikkelyek barnásak. Hátának pikkelyei arany csillogású világosbarnák, kétoldalt két keskeny hosszanti sávval és a pajzs előtt nagy fehér folttal. Elülső combja a kevert sárga és sötétbarna pikkelyektől élénken tarka. Lábfejízei sötétek. Szárnyereit fedő pikkelyek között sok a szétszórt, világos pikkely. Potrohgyűrűinek tövén sárgás, keskeny keresztsávok, a sötét részben szétszórt, világos pikkelyek vannak. A hím ivarszervének (68. ábra: C) nyelecskéje erősen megrövidült, függeléke meghosszabbodott. A nagyon megnyúlt függelék első harmada hengeres, azután megtörik és elég széles szárnyat visel, amely jóval a csúcs előtt véget ér. 6 mm.

L á r v á j a annyiban is hasonlít az *Aë. communis* lárvájához, hogy az *Aë. detritus* kefepikkelyeinek sincs főtüskéje. Megkülönböztethetők azonban a homlokszőrök ágainak alapján. Az *Aë. detritus* homlokszőrei közül a belső 2—3-ágú, a középső 2—3-ágú, az *Aë. communis*nál viszont ezek a homlokszőrök egyszerűek. Az *Aë. detritus* külső homlokszőre kb. 7-ágú. Csápja valamivel hosszabb, mint a fejének fél hossza, erőteljes, de gyér tüskék fedik. A csápszőr középen ered és kb. 7-ágú. A kefe 25—60 pikkelye háromszögű foltot alkot. A pikkelyeknek nincs főtüskéjük, melléktüskéik közül azonban a középsők a leghosszabbak. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 6-, a középső 8—12-, az alsó 3—6-ágú. Légzőcsöve aránylag rövid, indexe 2,0—2,5 közt változhat, csúcsa felé elkeskenyedik. Fésűje 18—23 nagyobb és néhány csökevényes fogból áll. A fogaknak tövi részükön 2—4 mellékfoguk van. Az utolsó fog a többitől kissé távolabb állhat. A 6—9-ágú légzőcsőszőr középen vagy valamivel az alatt áll. A nyereg mintegy felét borítja az utolsó szelvénynek. A farokszőrök közül a külső egyszerű, a belső 9—11-ágú. Az evezőszőrök száma 18 + 2—3. A farkfüggelékek, mint minden sós vízben élő fajé, rövidek, tompák, lekerekítettek.

É l e t m ó d j a. A tengerpartok rétjeinek legrettegettebb szúnyogja. Jó repülő, kilométerekre elmegy tenyészőhelyéről. Afrikában a sós tavak környékén található. Lárvája sókedvelő, a tengerparti és belföldi sós vizekben fejlődik. KIRKPATRICK (1925) Egyiptomban 0,83—5,2%-os konyhasós tavakban figyelte meg lárváit.

E l t e r j e d é s e. Hazája Európa, Észak-Afrika, Közép-Ázsia. Magyarországon csak egy esetben gyűjtötték. A GAMMEL által 1931 júliusában Badacsonyban fogott példányok közül 1 hím és 2 nőstény volt a gyűjteményünkben. Az állatokat MARTINI határozta meg. A teljesen ép szúnyogok valószínűleg lárvából nevelt példányok voltak. Nem tartjuk valószínűnek, hogy a magyar fauna állandó tagja legyen.

J e l e n t ő s é g e. Hazánkban ritkasága miatt szerepet nem játszik.

Aëdes dorsalis MEIGEN, 1830

S z i k i s z ú n y o g

(= *caspius dorsalis* MEIG.)

I m á g ó j a. A nőstény fejét felül és középen fehér sarló- és villapikkelyek, oldalt vörösbarna sarlópikkelyek borítják. Háta (67. ábra: E) a hasonló *Aë. caspius*tól abban különbözik, hogy középső sávja sötét vörösbarna színű. Ettől kétoldalt csaknem a hát széléig szürkésfehér, csak a legszélén újból vörösbarna a pikkelytakaró. Szárnyerein sok az elszórt, világos pikkely, az r_{2+3} éren csaknem kizárólag fehér pikkelyek vannak. Lába az *Aë. caspius*éhoz hasonló, az utolsó ízeket kivéve a lábtőízek tövén és csúcsán is vannak világos gyűrűk. Potrohának mintázata nem sárga, mint az *Aë. caspius*é, hanem fehér és fekete. A fehér hosszanti csík általában erőteljesebben fejlett a haránt-csíkoknál (64. ábra: G). A hosszanti csík egyes példányokon nagyon széles, az utolsó három potrohszelvény teljesen fehér lehet. A hím hasonló színezetű, potrohszelvényeinek világos rajzolata M-alakot mutat. Ivarszervét (67. ábra: F) az *Aë. caspius*étól megkülönbözteti, hogy tőlebenye elöl és hátul is meredeken kiemelkedik. A faj kopott nőstényeit sokszor nem lehet megkülönböztetni az *Aë. caspius* nőstényeitől, a hímek és az ép nőstények azonban biztosan megkülönböztethetők. Ezért nem tartjuk indokoltnak, hogy több szerző a 2 fajt ugyanazon faj alfajainak tartja. 4—5 mm.

L á r v á j á n a k feje és szőrzete hasonló az *Aë. caspius*éhoz. Kefefoltját 23—26 elég nagy pikkely alkotja. A pikkelyek kétfélék: főtüskések és

főtüske nélküliek. Melléktüskéi mindkét esetben vannak. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 4—7-, a középső 5—8-, az alsó 5-ágú. Légzőcsőindexe 2,5—3 (általában 2,8). A légzőcső (67. ábra: G) vaskos, csúcsa felé kissé beszűkül, töve felett gyengén duzzadt. A fésű 19—20 fogból áll. Az utolsó néha kissé eltávolodott. A fogak hegyesek, 3—4 mellékfoguk van. A fésű alig éri el a légzőcső közepét. A légzőcsőszőr a középen ered, 3—6-ágú. A nyereg az utolsó potrohszelvénynek mintegy $^3/_4$ részét borítja. Külső farokszőre egyszerű, a belső 9—10-ágú. Az evezőszőrök száma 14—17 + 2—3. A hasonló *Aë. leucomelas*tól megkülönbözteti, hogy evezőszőreinek nyele nem hosszabb, mint a hozzá tartozó rácsrész darabja. A farkfüggelékek hossza változó, általában rövidek, különösen a sós vízben fejlődő példányoké, és végük lekerekített. Az édesvízben élő példányok farkfüggelékei inkább hurkaszerűek és a nyeregnél valamivel hosszabbak is lehetnek. A megkülönböztető bélyegeket a hozzá nagyon hasonló *Aë. caspius* lárvától az *Aë. caspius*nál már ismertettük.

É l e t m ó d j a. Alföldünk szikeseinek uralkodó szúnyogfaja. Nappal elrejtőzik, csak alkonyatkor jön elő. Április elejétől szeptemberig gyűjtöttük. Évente 2—3 nemzedékük is fejlődik. Lárvái sókedvelők. Főleg nyílt, napsütötte, sekély vízű, növényzetben szegény, időszakos pocsolyákban, szikes legelőkön, a budai keserűsós réteken fejlődnek. Előszeretettel fúrják be magukat az iszapba. Első nemzedékének lárvái már márciusban megjelennek, az utolsókat októberben fogtuk. A lárvákat gyakran találjuk az *Aë. caspius*, *Anopheles atroparvus* és *Culex pipiens* társaságában.

E l t e r j e d é s e. Észak- és Közép-Európa, Szibéria, Észak-Kína, Észak-Amerika lakója. Hazánkban főleg az Alföld szikes területein, a Balaton és Velencei-tó partján, a budai keserűvízforrások környékén néha igen nagy számmal található.

J e l e n t ő s é g e. Szikeseink szúnyogkellemetlenségében oroszlánrésze van. Irodalmi adatok szerint különböző encephalitisek vírusainak rezervoárja. Észak-Amerikában a nyugati ló-encephalitis hordozója. Minthogy szikeseinken lovat is tenyésztenek (Hortobágy!), hazai szerepét figyelemmel kell kísérni.

Aëdes excrucians WALKER, 1856

I m á g ó j a. Nőstényeit az *Aë. annulipes* nőstények felé átmeneti színezetű alakok kötik össze, ezért valamennyi szúnyogunk között a meghatározásban a legtöbb nehézséget okozza. Fokozza a nehézséget, hogy a bélyegek a háton vannak, és a szúnyog élete folyamán elsősorban a hátpikkelyeit veszíti el. A hímek azonban ivarszerveik alapján teljes biztonsággal meghatározhatók.

Fejét túlnyomóan világos pikkelyek borítják, kétoldalt sötétebb villapikkelyek is vannak. A pofák fehér pikkelyei kisebb-nagyobb fekete foltot vesznek körül. A szívóka közepének pikkelyei többségben fehérek. A tipikus színezetű *Aë. excrucians* nőstények háta közepén széles aranybarna sáv fut, a hátulsó harmada sárgásfehér pikkelyekbe megy át. A középcsíkot kétoldalt sárgásfehér pikkelyek megszakított keskeny sávja szegélyezi. Ezektől kifelé sötét aranyszínű és sárgásfehér pikkelyekből álló elmosódott foltok váltakoznak. Hátrajzolata tehát hasonlít az *Aë. cantans*éhoz, de annál jóval világosabb, aranyszínűbb. A hát oldalai lehetnek egészen világossárgák, sőt NATVIG (1948) szerint Skandináviában ezüstfehérek is. Mivel tenyésztés által nyert biztos *Aë. excrucians* anyagunk még nincsen, nem tudjuk megmondani, hogy hazai törzsünk mennyire variál és hogyan határolódik el a hazai *Aë. annulipes* törzstől. A szárny főerein sok az elhintett világos pikkely. A hátulsó comb elülső felszínének csak térdfelében vannak elszórt, sötét pikkelyek, a tőfele nagyrészt tiszta fehér, kivéve felső peremét. Ez különbözteti meg legbiztosab-

ban az *Aë. cantans*tól. Az 1. potrohszelvényen csak fehér pikkelyek vannak (az *Aë. annulipes*en néhány sötét is szokott lenni). Az egyes potrohszelvényeket elöl széles, hátul keskeny sárgásfehér harántsáv szegélyezi (az *Aë. annulipes*nek csak az utolsó szelvényein szokott lenni hátulsó szegély), közben sok szétszórt, világos pikkely van a sötét részben (64. ábra: B). A potrohrajzolat az *Aë. cantans—annulipes — excrucians* fajokon az elszórt, világos pikkelyek fokozatos gyarapodását mutatja, az összes lehetséges átmenetekkel. A hímek színezete hasonló a nőstényekéhez, de hátuk oldalán a pikkelyek sárgásfehérek. A hímek színezete is nagyon változékony, mégis ivarszerveik alapján teljes biztonsággal meghatározhatók. Az ivarszerv (68. ábra: D) tőlebenye gyengén fejlett, sörték nincsenek rajta, erősen fejlett csúcslebenyét hosszabb szőrök fedik. Nyelecskéje az utolsó harmadában erősen elvékonyodik, ezáltal biztosan megkülönböztethető az *Aë. annulipes* végig egyformán széles nyelecskéjétől. Függeléke széles, sarkosan előugró szárnyat visel. 6—7 mm.

L á r v á j a. Belső homlokszőrei 2—5-, a középsők 2—3-, a külsők 7—9-ágúak. Csápja tüskézett. Csápszőre 5—8-ágú, a csáp közepe alatt ered. A kefefoltot 30—40 pikkely alkotja, több sorban elrendezve. Az egyes pikkelyeknek hosszú, erős főtüskéjük van, oldalaikon melléktüskék kísérik. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 5—9-, a középső 7—10-, az alsó 4—7-ágú. Légzőcsőindexe 3,2—4,4. A légzőcső (68. ábra: E) a légzőcsőszőr felett feltűnően beszűkül, úgyhogy hátulsó kontúrja enyhe S-alakú görbületet mutat. Átmérője a csúcsán csak fele a tőátmérőnek. Ez valamennyi hazai *Aëdes*fajtól megkülönbözteti. A trachea a légzőcsőben feltűnően vékony, csak kb. $^1/_5$-e a cső vastagságának. A fésű a légzőcső hosszának kb. $^2/_5$-éig terjed, 15—25 fogból áll, az utolsó 1—3 fog kissé eltávolodott egymástól. A fogak tövén 2—4 mellékfog van. A légzőcsőszőr feltűnően hosszú, csaknem fél csőhosszúságú, 3—8-ágú, és a középen helyezkedik el. A légzőcső csúcsán a hátulsó szelep szőre erősen megvastagodott, S alakban görbült horgot alkot, a lárva megkapaszkodását segíti elő. A farkfüggelékek változó hosszúságúak, általában hosszabbak, mint a nyereg. Külső farokszőre egyszerű, a belső 7—9-ágú. Evezőszőreinek száma 16—20 + 6 körül van, az evezőszőrök nyele feltűnően hosszú, hosszabb a hozzá tartozó rácsnál.

É l e t m ó d j a. Az imágó már április közepén megjelenik és július végéig gyűjthető. Szeret behúzódni a bozótos helyekre, kertekbe, fák alá, ahol egész nap csíp. A fátlan Alföldön nem találtuk. A lárva kora tavasszal, márciustól májusig a hóolvadás után visszamaradó napos vagy gyengén árnyékolt vizekben fejlődik. Többnyire a víz fenekén tartózkodik. A horogszerű szelepszőreivel a növényzetbe kapaszkodó zöld színű lárvát csak jó mélyen húzott hálóval tudjuk megtalálni. A lárvák csak egyenként gyűjthetők, sohasem találtuk nyüzsgő tömegekben. Együtt fejlődik az *Aë. flavescens* és *Aë. leucomelas* lárváival. Hideg vizet kedvel.

E l t e r j e d é s e. Európa északi és középső öve, Szibéria, valamint Észak-Amerika északi fele a hazája, de Kisázsia hegyvidékein is megtalálták. Hazánkban főleg a Balaton környékén és a hegyek lábainál gyűjtöttük kisebb-nagyobb számmal, de sohasem tömegesen.

J e l e n t ő s é g e. A tavaszi szúnyogcsapás egyik okozója, de általában csak kisebb hányadát teszi ki a kellemetlenkedő szúnyogoknak.

Aëdes flavescens MÜLLER, 1764

S á r g a s z ú n y o g

(= *lutescens* FABR., 1775, *variegatus* SCHRK., 1781)

I m á g ó j a. A nőstény fejét elöl rézvörös, hátul sötétsárga sarlópikkelyek és fekete villapikkelyek borítják. A pofák vörösek, középen néhány fekete pikkely van. Fekete hátát apró, rézvörös pikkelyek borítják, amelyek

hátrafelé fokozatosan aranysárga pikkelyekbe mennek át. A szárny ereit többségben világos pikkelyek fedik. Lábfejízeit széles, világos tőgyűrűk díszítik. Potroha (64. ábra: E) legtöbbször egyszínű agyagsárga, néha az első három szelvény oldalán több sötét pikkely sötét oldalsávot alkot. Ritkán ehhez kevés pikkelyből álló középprajzolat is csatlakozik. A hímek hátrajzolata világosabb a nőstényekénél, középen sötét aranysárga, oldalt sárgásfehér. A fején is sárgásfehérek a pikkelyek. Potroha sárgásfehér, néha sötét hosszanti középcsík nyomaival. A hím ivarszervén (5. ábra) a fogó tövén magánosan álló, erősen fekete tüske van, a függeléke könyökben megtört, széles szárnya a könyök után kezdődik. 6—7 mm.

L á r v á j a. Belső homlokszőrei 3-, a középsők 3-, a külsők 6—8-ágúak. Csápja kevéssé hajlott, tüskéi ritkák. A 6—7-ágú csápszőr a csáp közepén túl ered. A kefefoltot 30 pikkely alkotja. Az egyes pikkelyeknek erős, éles főtüskéjük és számos apró melléktüskéjük van. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 8-, a középső 9-, az alsó 6-ágú. Légzőcsőindexe 3,4—4. A fésűfogak a légzőcső hosszának $^2/_5$-ét foglalják el. A fésű 20—22 fogból áll, az utolsó 1—3 fog egymástól kissé eltávolodott. Az utóbbi fogak simák, tüskeszerűek, mellékfoguk nincsen. A többi fog tövi részén 2—4 mellékfog van. A légzőcsőszőr középen ered, általában 4—5-ágú. Farokszőrei közül a külső egyszerű, a belső 11—16-ágú. Evezőszőreinek száma 16—19 + 5—7. A farkfüggelékek rövidebbek, mint a nyereg.

É l e t m ó d j a. Egyike legkorábban megjelenő szúnyogjainknak. Április elejétől augusztus közepéig repül, valószínűleg egy kisebb egyedszámú második nemzedéke is van. A nádasokban, fák alatt nappal is csíp, többnyire azonban napközben a fű között rejtőzködik és alkonyatkor jön elő. Egyike a legnagyobb tömegben rajzó, legkellemetlenebb tavaszi, nyár eleji szúnyogjainknak. Lárvája napos, réti vizekben, a Balaton és Velencei-tó tavaszi kiöntéseiben, szikesek hóolvadás után visszamaradó pocsolyáiban fejlődik. Sótűrő faj. Tavaszi nemzedéke március—április hónapokban, nyári nemzedéke június—július hónapokban fejlődik. Lárváit többnyire az *Aë. excrucians* és az *Aë. leucomelas* társaságában gyűjtöttük.

E l t e r j e d é s e. Hazája egész Európa, Kisázsia, Szibéria, Észak-Amerika. Magyarországon főleg az Alföldön és Dunántúlon, legnagyobb számmal a nagy tavak környékén fordul elő.

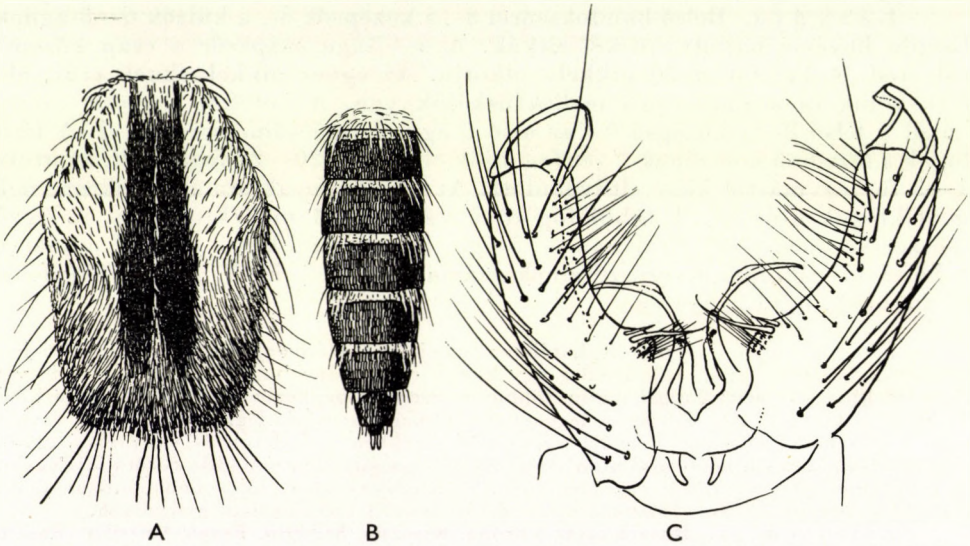
J e l e n t ő s é g e. A Balaton és a Velencei-tó környékének legtöbb kellemetlenséget okozó tavaszi szúnyogja. Az Alföld szikes tavainak környékén az *Aë. dorsalis* társaságában kellemetlenkedik.

Aëdes hungaricus Mihályi, 1955

A Duna-ártér szúnyogjai között több helyen találtunk az *Aë. sticticus*hoz hasonló állatokat, amelyeket *Aë. nemorosus*nak (*communis*) határoztunk, és ilyen néven kerültek be közleményeinkbe (Mihályi 1954 és Mihályi—Soós—Sztankay-Gulyás—Zoltai 1954). Később pontosabban megvizsgálva az állatokat kiderült, hogy ivarszervük és színezetük alapján nem lehetnek *Aë. nemorosus*ok (*communis*ok), hanem egy eddig ismeretlen fajhoz tartoznak.

I m á g ó j a. A nőstény fejét teljesen fehér pikkelyek borítják, csak a pofán van egy-két szürke színű pikkely. Tapogatója, szívókája fekete. Háta (69. ábra: A) hasonlít az *Aë. sticticus*éhoz, de rajzolata sokkal erőteljesebb. A középen végigfutó hosszanti sáv barnásfekete, amelyet hátul fehér pikkelyek váltanak fel. A sötét csíktól kétoldalt szürkésfehér pikkelyek vannak. A sötét hátsávot hátrafelé kísérő gyenge melléksávok a nőstényen hiányoznak, vagy csak alig fejlődtek ki, a hímen erőteljesebbek. A tor oldalán az alsó mes-

episternum fehér foltja eléri annak elülső peremét, a mesepimerum foltja nem ér el annak alsó szegélyéig. Szárnyának pikkelyei feketék. Elülső combja tőfelét világos pikkelyek borítják. Hátulsó lábszárát elöl teljesen fekete pikkelyek fedik, ezáltal rögtön megkülönböztethető az *Aë. sticticus*tól. Potroha (69. ábra: B) fekete színű, széles fehér keresztsávjai középen csak kevéssé keskenyednek el, a széleken oldalfoltokba mennek át. A hímek hasonló színezetűek. Ivarszervük (69. ábra: C) tőlebenye gyengén fejlett, nem válik el a fogótól, rajta egy hosszú és egy rövid tüske áll. Csúcslebenye is csak gyengén fejlett. A függelék a kissé megtört, hosszú nyél után széles szárnyat visel.

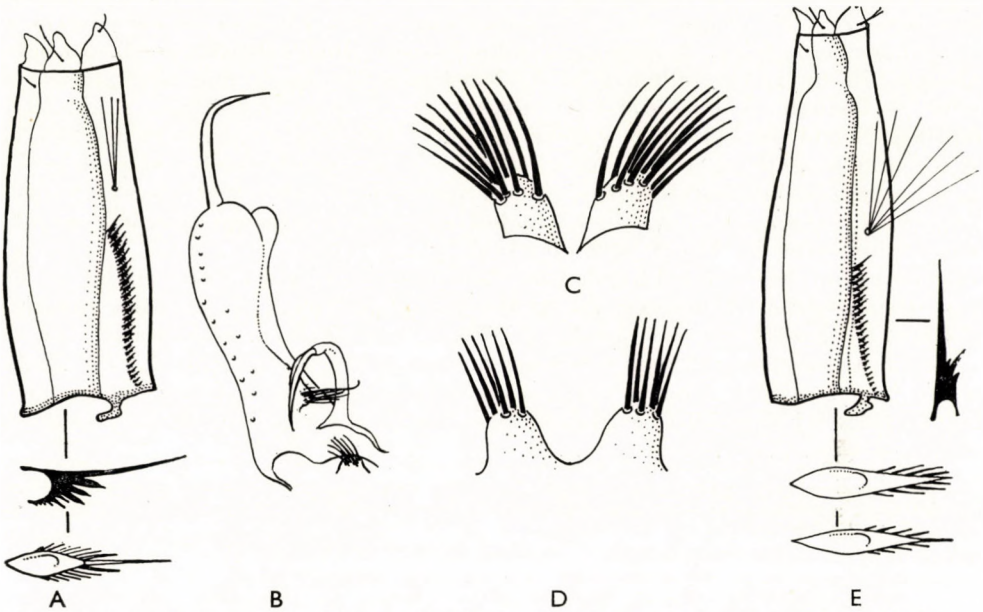


69. ábra. *Aëdes hungaricus* MIHÁLYI. A: hátrajzolata, B: potrohrajzolata, C: hím ivarszerve (Eredeti)

L á r v á j a. Feje gömbölyded, sötétbarna, csaknem fekete. Belső homlokszőre 1-, a középső többnyire 2-ágú. Csápszőre kb. 6-ágú, és valamivel a csáp egyharmadán túl illeszkedik. Hosszú vállszőrei 1:1:2-ágúak. Kefefoltja 16—24, átlag 20 pikkelyből áll (70. ábra: A). Az egyes pikkelyeknek hosszú, vékony főtüsképjük van és erős, kb. a főtüske közepéig érő melléktüskék kísérik. A kefe mögötti szőrök közül a felső 5—10-, a középső 8—12-, az alsó 5—8-ágú. Légzőcsőindexe 2—2,4, átlagban 2,2. A légzőcső hátoldala oldalnézetben domború, hasoldala egyenes. A fésű 19—24 sűrűn elhelyezett fogból áll, a fogak egymástól való távolsága kisebb vagy egyenlő a fogak alapjának szélességével. A fogak tövén 3—4 erősebb és 3—4 gyengébb mellékfog van. Farokszőrei közül a külső egyszerű, a belső 9—11-ágú. Evezőszőreinek száma többnyire 15 + 3. Farkfüggelékei kb. 1,7-szer hosszabbak a nyeregnél, végük felé elkeskenyednek és tompa csúcsban végződnek.

A lárva nagyon hasonlít az *Aë. caspius* lárvájához, és felfedezéséig valószínűleg mi is annak tartottuk. A következő bélyegek alapján választható el: 1) szabad szemmel is feltűnik az *Aë. hungaricus* csaknem fekete feje az *Aë. caspius* világosabb-sötétebb barna feje mellett, 2) az *Aë. hungaricus* előtorának nagy vállsörtéi 1:1:2-ágúak, az *Aë. caspius*éi 2:1:3-ágúak, 3) fésűfogai olyan

sűrűn állnak, hogy tövük szélesebb, mint egymástól való távolságuk, míg az *Aë. caspius* fésűfogai általában kb. kétszer olyan távol állnak, mint tőszélességük. Az *Aë. sticticus*tól 1) a kefefogak alakja különbözteti meg: az *Aë. hungaricus* kefefogainak hosszú és erős melléktüskéi vannak, az *Aë. sticticus*nak csak egészen vékonyak és rövidek, 2) az *Aë. hungaricus* belső homlokszőre egyszerű, az *Aë. sticticus*é kettős.



70. ábra. A: *Aëdes hungaricus* MIHÁLYI légzőcsöve, fésűfoga és kefepikkelye — B: *Aë. leucomelas* MEIG. hím ivarszerve — C: *Aë. leucomelas* MEIG. és D: *Aë. cataphylla* DYAR, 9. hátlemezének lebenye — E: *Aë. leucomelas* MEIG. légzőcsöve, fésűfoga és kefepikkelye (B: NATVIG nyomán, a többi eredeti)

É l e t m ó d j a. A szúnyogot a Duna ártéri erdeiben június közepétől szeptember közepéig találtuk, nyilván több nemzedéke van évente. Lárvái a Duna kiöntéseinek árnyékos részeiben, nagy számmal csak a Budafok melletti Háros-szigeten fejlődnek. Jellegzetes ártéri szúnyog. Együtt fejlődik az *Aë. vexans* és az *Aë. sticticus* lárváival.

E l t e r j e d é s e. A Duna mellett találtuk Esztergom, Budafok, Szalkszentmárton, Őcsény és Dunaszeremle területén. A Nemzeti Múzeum gyűjteményében volt még egy Erdélyből, Radnótról származó, kopott és biztosan meg nem határozható példány, dátum nélkül. Mivel tömegesen a csepeli kikötő közelében található, feltehető, hogy hajózással hurcolták be. Elterjedése ismeretlen.

J e l e n t ő s é g e. Budafokon a szúnyogcsapás előidézésében jelentős része van, másutt ritka, jelentéktelen faj.

Aëdes leucomelas MEIGEN, 1804

(= *salinellus* EDW., 1921)

I m á g ó j a. A nőstény nagyon hasonlít az *Aë. cataphylla*hoz, szívókája azonban nem fekete, hanem különösen középső harmadában alul világos pikkelyekkel sűrűn behintett. Fejét túlnyomóan sárgásfehér pikkelyek borítják, köztük néhány sötét villa- és lapos pikkely látható. Háta középen világos-

barna, két szélén fokozatosan fehéres pikkelyekbe megy át. Elülső combja élénken tarka, lábfejízei sötétek. Potrohán egyenletesen széles fehér harántcsíkok vannak. Hímjének ivarszerve (70. ábra: B) hasonlít az *Aë. cataphyllaé*hoz, de a 9. hátlemez nyúlványain 8—13 kifelé hajló és hosszabb sörtéje van (70. ábra: C). 5—6 mm.

L á r v á j a. Homlokszőrei közül a belsők 1-, a középsők 1-, a külsők 3—6-ágúak. Csápja aránylag rövid és tüskék borítják. Csápszőre kb. a csáp közepén ered, 2—6-ágú. Az ágak hosszúsága eléri, sőt meg is haladhatja a csáp hosszának felét. A kefefoltot több sorban elhelyezkedő 20—32 pikkely alkotja (70. ábra: E). Jellemző az *Aë. leucomelas* lárvájára, hogy kefepikkelyei nem egyformák. A hasoldal felőli pikkelyeknek van főtüskéjük, a hátoldal felőlieknek nincsen. Mindkét csoport pikkelyeinek megvannak a melléktüskéi. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 4—5-, a középső 5—8-, az alsó 4—7-ágú. A légzőcső a légzőcsőszőr eredési helyétől a csúcs felé elkeskenyedik. Légzőcsőindexe 2,2—3. A 17—22 fogból álló fésű a légzőcső közepéig terjed, vagy addig sem ér. Fogai egyenlő távolságban vannak egymástól, hegyesek, tövi részükön 2—3 mellékfoguk van. Az utolsó fésűfoghoz közel ered a 4—6-ágú légzőcsőszőr. A nyereg az utolsó potrohszelvényt $^2/_3$ részben borítja. A külső farokszőr egyszerű, a belső 6—7-ágú. Evezőszőreinek száma 13—18 + + 1—3. Az evezőszőrök csak feltűnően hosszú nyél után ágaznak el, a középsők nyele 1,5—2-szerese a hozzá tartozó rácsrésznek. Ebben eltérnek valamennyi hazai *Aëdes*-faj lárvájától. Farkfüggelékei rövidek, a végükön elkeskenyednek.

É l e t m ó d j a. A síkságok erdeiben, erdőszélein, ritkán a fáktól távolabb kora tavasztól, már április elejétől július végéig repül. Egyetlen nemzedéke van. Lárvái már márciusban megjelennek a réteken, mocsarakban, parkokban, együtt találhatók más tavaszi réti fajok, az *Aë. cataphylla*, *Aë. excrucians*, *Aë. flavescens* és az *Aë. rusticus* társaságában. Sótűrő, a tengerpartokon és sótartalmú belvizekben is előszeretettel fejlődik. Valószínűleg pete alakban telel, korai megjelenése miatt feltehető, hogy már télen megindul a fejlődése.

E l t e r j e d é s e. Hazája Európa északi, középső és keleti része. Magyarországon Budapest környékén, a Balaton körül és a Fertő-tó mellett került elő, sehol sem tömegesen.

J e l e n t ő s é g e. A tavaszi szúnyogkellemetlenségek egyik — kevésbé jelentős — okozója.

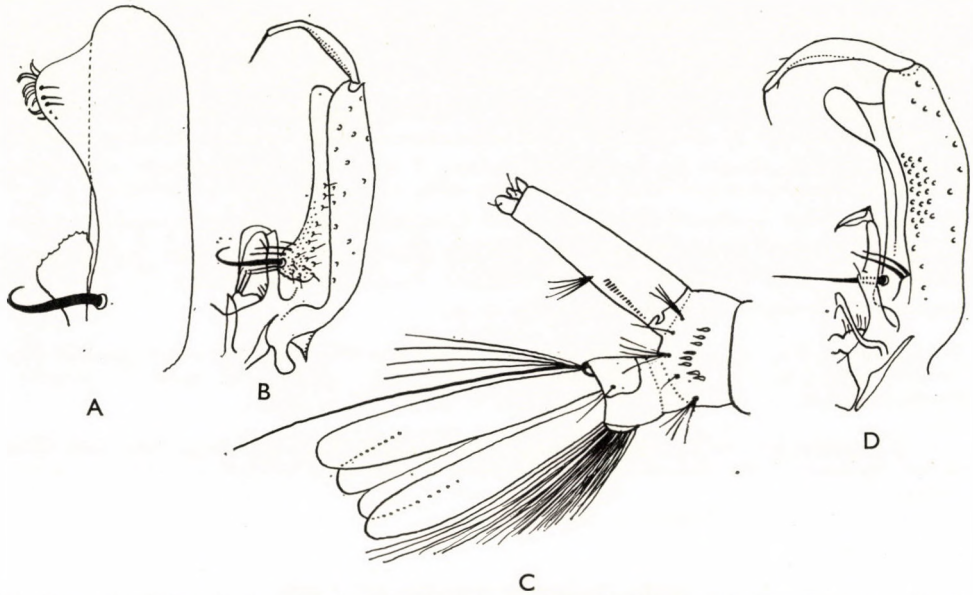
Aëdes nigrinus ECKSTEIN, 1918

(= *sticticus* MEIG. var. *concinnus* STEPH. 1846)

I m á g ó j a. A nőstény fejét felül sárgás sarlópikkelyek és fekete villapikkelyek borítják, a pofákon nagyobb fekete folt van. Hátának bronzbarna középcsíkja oldalt nem határolódik el élesen, hanem fokozatosan megy át az oldalak fehéres és sárgás pikkelyeibe. Az alsó mesepisternum fehér pikkelyfoltja annak elülső széléig terjed, a mesepimerum fehér foltja nem ér el annak alsó szegélyéig. Elülső combjának tőfelét elöl világos pikkelyek fedik. Hátulsó lábszárának pikkelyei elöl végig világosak. A szárnyereket fekete pikkelyek fedik, csak a *c*, *r* és *an* erek tövén van több-kevesebb fehér pikkely. Potrohán a keresztcsíkok a középen kissé elkeskenyednek, a sötét részek teljesen feketék. Hímje hasonló színezetű. Ivarszervén (71. ábra: A) a fogó tőlebenye hátrafelé nem hegyesedik ki, csúcslebenye a közepén a legszélesebb. 3—4 mm.

L á r v á j a. Homlokszőrei közül a belsők 1-, a középsők 1-, a külsők 3-ágúak. Csápja rövid, tüskézett, gyengén görbült. A közepesen fejlett, általában 5-ágú csápszőr a csáp $^2/_5$ részében ered. A kefefoltot 2—3 sorban elhelyez-

kedő 10—12 (néha 15—17) pikkely alkotja. A pikkelyeknek erős főtüskéjük van és elég távol állnak egymástól. A légzőcső aránylag vaskos, a csúcsa felé kissé beszűkül. Légzőcsőindexe 2. A fésűt 17 fejlett és 3—4 csökevényes fog alkotja. A fésű a légzőcső közepén túlér. Légzőcsőszőre 4—6-ágú. A nyereg nem zárja körül az utolsó szelvényt. Külső farokszőre egyszerű, a belső 7-ágú. Az evezőszőrök száma 14 + 6 (MONCSADSZKIJ — 1951 — szerint 13 + 4). A farkfüggelékek legalább kétszer olyan hosszúak, mint a nyereg, hazai példányainkon a légzőcső hosszát is elérik, egyenlő hosszúak, hegyesek. Lárvája nagyon



71. ábra. A: *Aëdes nigrinus* ECKST. és B: *Aë. pulchritarsis* ROND. hím ivarszerve — C: *Aë. pulchritarsis* ROND. lárvavége — D: *Aë. pullatus* Coq. hím ivarszerve (A: NATVIG, B, D: MARTINI, C: MONCSADSZKIJ nyomán)

hasonlít az *Aë. sticticus* lárvájához, de homlokszőrei egyszerűek (az *Aë. sticticusé* 2—3-ágúak), kefepikkelyeik száma 10—12 (az *Aë. sticticusé* 16—26).

Életmódja. Nagyon keveset tudunk róla. Németország egyes helyein az *Aë. vexans*szal együtt az embernek súlyos kellemetlenséget okoz. Lárvája május—júniusban fejlődik, valószínűleg nyári nemzedéke is van. Együtt fordul elő az *Aë. sticticus* és *Aë. punctor* lárváival. Inkább hegyvidékek lakója.

Elterjedése. Európa északi és középső övében él. Csak Németország egyes pontjain gyakoribb, egyébként ritka faj. Magyarországon csak lárvája került elő a Bükk és Mátra hegységek magasabban fekvő pocsolyáiból. Volt erdélyi (Szováta) és horvátországi (Fuzine, Jasenak) példányunk is. Utóbbiakat EDWARDS (1921) *Aë. sticticus* var. *concinnus* STEPH. néven közölte.

Jelentősége ritkasága miatt nincs.

Aëdes pulchritarsis RONDANI, 1872

Imágója. A nőstény fejének pikkelyei középen fehérek, oldalt a villapikkelyek fokozatosan sötétebbek. A szem peremén a fekete sörték nagyon hosszúak. A pofák fehérek, fekete folttal. Hátát sárgásfehér pikkelyek borít-

ják, kétoldalt barna pikkelyekből álló kis foltja van. Szárnyerein csak sötét pikkelyek vannak. Hátulsó lába 1—4. lábfejízének mindkét végén hófehér gyűrű van, az 5. íz teljesen fehér. Az elülső és középső lábpár 1—3. lábfejíze gyűrűs, az 5. íz itt is fehér. Potrohának fehér harántcsíkjai, különösen a hátulsó szelvényeken egészen keskenyek. Hímje hasonló színezetű, ivarszervének tőlebenye nagyon kicsiny, 1 tüskét visel, a függelék csaknem szárnyatlan (71. ábra: B).

L á r v á j a. Feje gömbölyded. Homlokszőrei a homlokpajzson előretolódtak, a belsők 8—10-, a középsők 4—7-, a külsők 6—15-ágúak. A csápok fél fejhosszúságúak, simák, tüskék nem borítják. A kefefolt (71. ábra: C) 6—10 pikkelye egyetlen szabálytalan sorban áll. A pikkelyeknek hegyes főtüskéjük és tövükön apró melléktüskéik vannak. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 2—4-, a középső és alsó 4—5-ágúak. A légzőcső megnyúlt, vékony, légzőcsőindexe 4—5. A fésűt 17—24, szorosan egymás mellett ülő fog alkotja. Valamennyi fog tövén 2—3 mellékfog van. A 3—4-ágú légzőcsőszőr a középen ered. A nyereg gyengén fejlett. Külső farokszőre egyszerű, a belső 4—5-ágú. Az evezőszőrök száma 6—9 + 2—3. A farkfüggelékek olyan hosszúak, mint a légzőcső, végük lekerekített. A némileg hasonló és ugyancsak faodvakban fejlődő *Aë. geniculatus* lárvájától sokkal hosszabb légzőcsöve és 2—4-ágú csápszőre alapján különböztethetjük meg.

É l e t m ó d j a. Alig tudunk valamit róla. A szúnyog parkokban és erdőkben csíp. Lárvája faodavakban meggyűlő esővízben fejlődik az *Aë. geniculatus* és *Anopheles plumbeus* társaságában. Az imágót július—augusztusban fogtuk. Valószínűleg több nemzedéke van évente.

E l t e r j e d é s e. Hazája Dél-Európa, Észak-India. Magyarországon ritka, csak kevés helyről (Budapest, Tata, Balaton Mecsek hegység) van adatunk, lárváját hazánkban még nem gyűjtötték.

J e l e n t ő s é g e ritkasága miatt nincsen.

Aëdes pullatus Coquillet, 1904

I m á g ó j a. A nőstény fejét sárgásfehér pikkelyek fedik, amelyek a tarkón barnás színbe mennek át. Hátán a sárgásfehér pikkelyek 2 középső és 2 hátulsó csíkot kopaszon, feketén hagynak; ezeket csak ritkán fedi ritkás, vörösbarna szőr. A tor oldalán a hypostigmalis folt megvan, a mesepimerum foltja leér annak alsó szegélyéig. Az elülső comb széleit világos pikkelyek fedik. Lábfejízei sötétek, a hátulsó lábszárakon nincsenek elöl világos pikkelyek. Szárnyereit sötét pikkelyek borítják, csak a főerek tövén találhatók világos pikkelyek is. Hímjének ivarszervén (71. ábra: D) a tőlebenyen kísérő szőrök nélküli magános tüske és egy kis kiemelkedésen két másik sörte áll. A nyelecske könyökszerűen hajlott. 5 mm.

L á r v á j a. Belső homlokszőrei 5—8-, a középsők 3—5-, a külsők 7—13-ágúak. A csáp rövidebb, mint a fej és tüskés, a sokágú csápszőr a közepén ered. A kefefolt 50—60 pikkelyből áll, ezek közül a hátsó pikkelyeknek gyenge főtüskéjük van. A többi pikkelyen főtüskét nem látunk, csak kb. egyforma hosszúságú melléktüskéket. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 5—7-, a középső 7—8-, az alsó 6—7-ágú. Légzőcsőindexe 3—3,2. A fésű nem terjed egészen a légzőcső közepéig, 18—25 fogból áll. A végső fogak tüskeszerűek, mellékfogak nélkül, a többiek tövén 2—4 mellékfog van. A légzőcsőszőr a középen ered, 5—8-ágú. A nyereg nem fogja körül az utolsó szelvényt,

előtte kis különálló kitindarabka állhat. A külső farokszőr egyszerű, a belső 6-ágú. Az evezőszőrök száma 15—18 + 2—5. A farkfüggelék kétszer olyan hosszú, mint a nyereg.

Életmódja. Magasabb hegyvidéken él, évente egyetlen nemzedékben. Erdőben egész nap kegyetlenül csíp. Lárvái májustól július közepéig 900 m feletti forrásokban, hegyi patakok holtágaiban, zsombékos tócsákban tenyésznek, többnyire az *Aë. communis* és a *Theobaldia glaphyroptera* lárváinak társaságában.

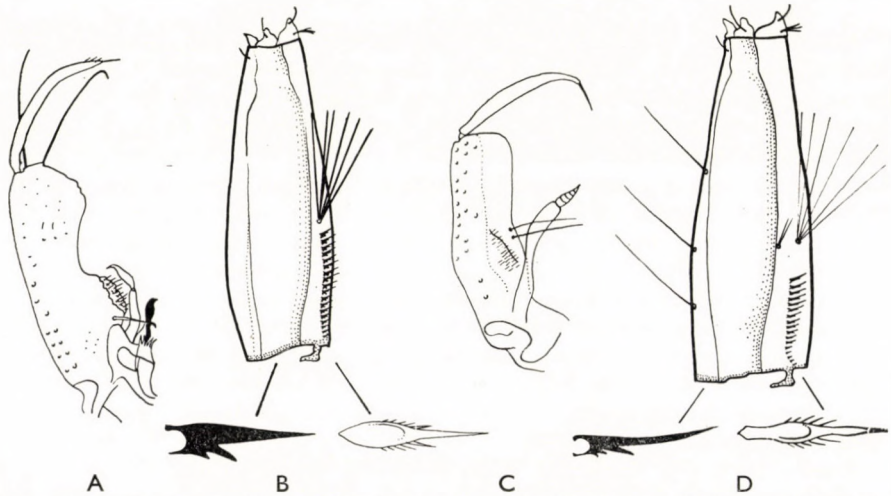
Elterjedése. Észak-Európa alacsonyabb területeit, Közép-Európa magasabb hegyvidékeit és Észak-Amerikát lakja. Megtalálták a Magas-Tátrában és Erdélyben (Vöröstorony) is. Magyarországon még nem gyűjtötték, de lehetséges, hogy a Bükk hegységben és a Mátrában előfordul.

Jelentősége akkor sem volna, ha néhány példánya nálunk is előkerülne.

Aëdes punctor Kirby, 1829

Imágója. A nőstény fején csak világossárgás-barnás pikkelyek vannak. Hátát kétoldalt nagy, durva, okkerszínű pikkelyek fedik, középen 2 vörösbarna csík van, amelyet oldalt hátul 2 gyengébb csík kísér. Tora oldallemezein a hypostigmalis folt hiányzik, az alsó mesepisternum foltja az elülső szegélyig ér, a mesepimeralis folt eléri az alsó szegélyt. Elülső combjának tőfelén a pikkelyek többsége világos, lábfejízei sötétek. Szárnyereit — a tövükön is — csak sötét pikkelyek borítják. Potrohának fehér keresztcsíkjai a középen erősen elkeskenyednek, sötét részében világos pikkelyek nincsenek. A hím ivarszervének (72. ábra: A) nagy, erősen kiemelkedő tőlebenye van, mellette egy erős sörte áll. A függeléke nem szárnyalt, de közepén megvastagodott, hegye horgasan hajlott.

Lárvája. Különös ismertető bélyege, hogy nyerge az utolsó potrohszelvényt teljesen körülveszi. A többi *Aëdes*-fajunk lárvájának nyerge alul nyitott.



72. ábra. A: *Aëdes punctor* Kirby hím ivarszerve és B: légzőcsöve, fésűfoga, valamint kefepikkelye — C: *Aë. refiki* Medj. hím ivarszerve és D: légzőcsöve, fésűfoga, valamint kefepikkelye (A: Natvig, C: Kramář nyomán, a többi eredeti)

Homlokszőrei közül a belsők 2-, a középsők 2-, a külsők 4—6-ágúak. Csápja meglehetősen rövid, görbült, tüskézett. A gyengén fejlett 4—5-ágú, tollazott csápszőr a csáp hosszának $^1/_3$-ában ered. Kefefoltja 12—20 pikkelyből áll. A pikkelyek (72. ábra: B) 2—3 ritkás sorban helyezkednek el. Erős főtüskéjük mellett kétoldalt egy-egy kisebb tüskét is találunk. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 3—7-, a középső 7—8-, az alsó 3—5-ágú. Légzőcsöve zömök, egyenes, csúcsa felé gyengén elkeskenyedik. Légzőcsőindexe 2,2—3. Fésűje kb. 11—25 fogból áll, és nem éri el a légzőcső közepét. A szorosan álló fogak hosszú, erőteljes főtüskében végződnek, alapjukon 2—3 kb. egyforma erősségű mellékfog látható. A légzőcsőszőr az utolsó fog után ered, erőteljes, tollazott, 3—9-ágú. Az utolsó potrohszelvényt a nyereg gyűrűszerűen körülveszi. Evezőszőreinek száma 15—19 + 2—3. Farkfüggelékei hosszabbak a nyeregnél — a mi anyagunkban is vannak példányok, amelyeknek farkfüggelékei 2—$2^1/_2$-szer hosszabbak —, végük kihegyezett. Farkszőrei közül a külső egyszerű, a belső kb. 8—10-ágú.

É l e t m ó d j a. Magasabb hegyvidékeink erdeiben élő szúnyog. Májustól júliusig repül. Évente csak egy nemzedéke van. Lárvái Észak-Európában gyengén árnyékolt vizekben, tőzeglápokban, mocsarakban, pocsolyákban, árkokban fejlődnek. Csehszlovákiában tűlevelű fákban gazdag dombvidéki erdőkben gyakori. Hazánkban csak a Mátra és Bükk hegységben figyeltük meg tenyészését, mégpedig nemcsak a magasabban fekvő vizekben, hanem a hegyek lábánál is. Lárvái nálunk márciustól júniusig félig árnyékolt erdei pocsolyákban és árkokban az *Aë. cantans*, *Aë. cataphylla* és *Aë. sticticus* társaságában fejlődnek.

E l t e r j e d é s e. Észak-Európa legközönségesebb szúnyogja, Közép-Európában és a Balkánon mint magas hegyvidéki faj él. Szibérián át Kamcsatkáig, és Alaszkától New York államig terjedt el. Hazánkban csak a Mátra és Bükk hegységben találtuk, sehol sem nagy számban. Lárváit nagyobb számban gyűjtöttük a Kékestető északi lejtőjén levő Pisztrángos-tó körüli pocsolyákban.

J e l e n t ő s é g e. A Skandináv-félsziget legközönségesebb és a legtöbb szenvedést okozó, szinte elviselhetetlen szúnyogfaja. Hazánkban ritkasága miatt jelentősége nincs.

Aëdes refiki MEDJID, 1928

I m á g ó j a. A nőstény fejét sárgásfehér pikkelyek borítják, csak az oldalsó villapikkelyek füstösek. Hátát sárgásfehér pikkelyek fedik. Középen széles sarlópikkelyekkel fedett hamvas hosszanti csík, mellette fekete csíkok szőrszerű pikkelyekkel, kétoldalt megint széles pikkelyek vannak. A proepimerumot lapos pikkelyek fedik, a felsők fekete színűek. A szárny sugárereinek pikkelyei csaknem teljesen sötétek, tövükön azonban egészen fehérek. Elülső combjának csak a csúcsa fekete, lábfejízei közül az első világos, a többi sötét. Potrohszelvényeinek tövén széles sárgásfehér gyűrű van, sötét részét sűrűn behintett világos pikkelyek tarkítják, amelyek a hátulsó szegélyen is széles keresztsávokká állhatnak össze. Középső hosszanti csík nincsen. A hím hátának hosszanti csíkjai sokkal feltűnőbbek, mert barnásfekete pikkelyek fedik. Ivarszerve (72. ábra: C) teljesen más, mint az egyébként hasonló *Aë. rusticusé*. A fogókat csak ritka szőr fedi, a nyelecske a közepén elkeskenyedik, majd erősen kiszélesedik, függeléke kúpszerű, haránbarázdált. A fogó belül a közében két erős sörtét visel. 6 mm.

L á r v á j a (72. ábra: D). Három bélyeg együttes jelenléte alapján minden más hazai *Aëdes*-lárvától megkülönböztethetjük: 1) a légzőcső hátoldalán 3—3 erőteljes sörte van, 2) az utolsó fésűfog felett 1—2-ágú szőr áll, 3) fésűje nem terjed túl a légzőcsőszőrön.

Homlokszőrei közül a belsők 1—5-, a középsők 1—3-, a külsők 6—9-ágúak. Csápja rövid, tüskés. A csápszőr a csáp közepén túl ered, 6—15-ágú. A kefefoltot csak kevés, 6—12 pikkely alkotja. Az egyes pikkelyeknek igen hosszú főtüskéjük és tövükön apró melléktüskéik vannak. A kefefolt mögötti szőrei: a felső 6—9-, a középső 7—10-, az alsó 3—4-ágú. Légzőcsöve rövid, légzőcsőindexe 2—3,2. Fésűje 13—21 fogból áll és a légzőcsőnek alig $^1/_3$-áig terjed. Az utolsó fog eltávolodhat. Az egyes fogacskáknak a tövi részén 1 erős és 2—3 gyenge mellékfoguk van. Légzőcsőszőre erőteljes, 5—7-ágú, és jóval a középen innen helyezkedik el. A légzőcsőszőrön túl fésűfogai nincsenek. A légzőcsőszőr töve fölött 1—2-ágú, eléggé erőteljes szőr áll. A légzőcső részén 3 pár erőteljes sörte van. A nyereg az utolsó szelvényt csaknem egészen körülöleli, csak alsó részét hagyja szabadon. Nyeregszőre 1—3-ágú. Farokszőrei közül a külső egyszerű, a belső kb. 8-ágú. Evezőszőreinek száma 12—15 + 2—4. A farkfüggelékek hurka vagy tojás alakúak, végük lekerekített. A felsők körülbelül nyereghosszúságúak, az alsók rövidebbek.

Életmódja. Alig tudunk róla valamit. Hegyvidékeinken élő tavaszi szúnyogfaj. Kifejlett lárváját a Balaton mellett az *Aë. flavescens*, *Aë. excrucians* és *Aë. rusticus* társaságában március 23-án, a Bükk hegységben a szilvásváradi rét közepén magánosan álló fa alatt tiszta tenyészetben május 12-én gyűjtöttük. Márciustól júniusig repül. MONCSADSZKIJ (1951) szerint olyan növényzetben gazdag pocsolyákban fejlődik, amelyekben lehullott falevelek korhadnak. Egy nemzedéke van évente.

Elterjedése. Kis elterjedési területű állat. Németországtól délkelet felé Magyarországon, a Balkánon, Krímen át Kisázsiáig találták. Hazánkban nagyon ritka. Magyarországon csak Akalin, Vácon, Rádon, Száron és Szilvásváradon gyűjtötték.

Jelentősége ritkasága miatt nincsen.

Aëdes rusticus ROSSI, 1790

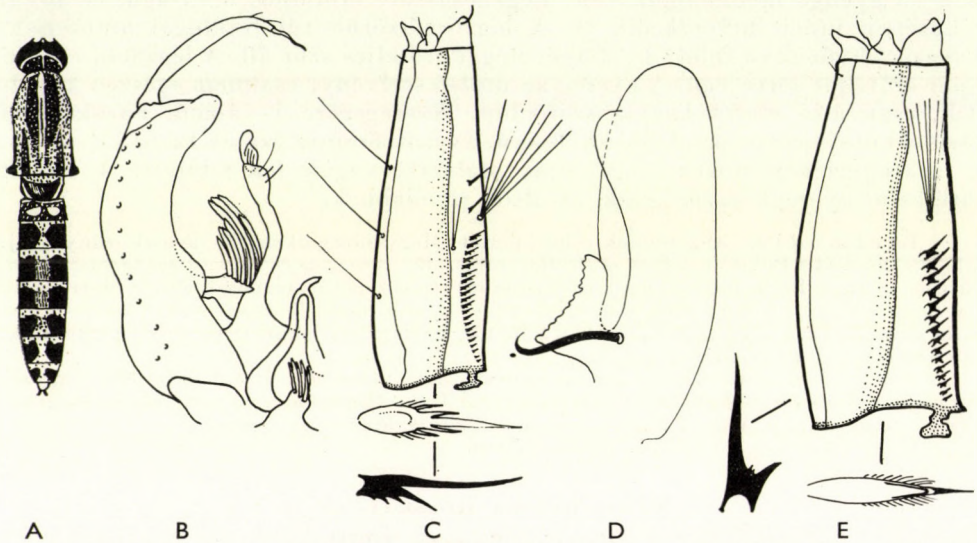
(= *diversus* THEOB., 1901)

Imágója. A nőstény fejét felül sárga sarló- és villapikkelyek, oldalt barnásfehér lapos pikkelyek fedik, kevés elszórt, sötét villapikkellyel. Hátát barnás pikkelyek borítják, közte sötétebb pikkelyekből álló két sáv húzódik végig (73. ábra: A), amelyet hátulsó felében még két hasonló külső sáv is kísér. Feltűnő — csak az *Aë. refiki*vel közös bélyege a fajnak —, hogy a proepimerumot a felső széléig lapos pikkelyek fedik, amelyek közül a felsők sötétek. Szárnyának sugárerét fekete pikkelyek fedik, fehérekkel szegélyezve. Lábfejízein világos pikkelyek nincsenek. Potrohán a középen többé-kevésbé összefüggő, világos hosszanti sáv fut végig. A harántcsíkok vékonyak, a széleken az oldalfoltokba mennek át. A hímek hasonló színezetűek, de potrohukon a hosszanti rajzolat nem alkot összefüggő csíkot, csak kezdeményekben van meg. Ivarszervét (73. ábra: B) azonnal felismerhetjük a 8. potrohszelvényről kiinduló dús bojtszerű szőreiről és a fogók dús aranyszínű szőrzetéről, amelyek az ivarszervet felülről-alulról betakarják. 6 mm.

Lárvája. Jellemző bélyegei: 1) a légzőcső hátoldalán 3—4 pár erőteljes sörte áll, 2) 2—3 eltávolodott fésűfoga a légzőcsőszőrön túl terjed.

Homlokszőrei közül a belső 2—3-, a középső 2—3-, a külső 4—8-ágú. Csápja rövid, tüskézett. Az 5—6-ágú csápszőr a csáp közepén kissé innen helyezkedik el. A kefefolt 12—18 pikkelyből áll. Az egyes pikkelyeknek erőteljes főtüskéjük, két erős, néhány gyengébb melléktüskéjük van. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 5—6-, a középső 8—10-, az alsó 4—7-ágú. Légzőcsőindexe 3—3,5. A fésűnek kb. 17—23 foga van, az 1—3 utolsó a többitől

eltávolodott és a légzőcsőszőrön túl áll. Az utóbbiak tüskeszerűek, mellékfoguk nincs. A többi fésűfognak 2—3 mellékfoga van, köztük a legerősebb a főfog feléig ér, a többi kisebb. Az 5—8-ágú légzőcsőszőr a középen ered (73. ábra: C). A légzőcső hátoldalán 3—4 pár hosszú, erőteljes sörte áll. A nyereg az utolsó szelvény kb. $^2/_3$-át borítja be. Az evezőszőrök száma kb. 16 + 3—4. Külső farokszőre egyszerű, a belső 8—10 ágú. Farkfüggelékei rövidek, tompa végűek.



73. ábra. A: *Aëdes rusticus* Rossi testrajzolata, B: hím ivarszerve és C: légzőcsöve, fésűfoga, valamint kefepikkelye — D: *Aë. sticticus* Meig. hím ivarszerve és E: légzőcsöve, fésűfoga, valamint kefepikkelye (B: Marshall, D: Natvig nyomán, a többi eredeti)

Életmódja. A szúnyog erdőben és a közeli réteken nappal és alkonyatkor is csíp. Egyetlen nemzedéke már április közepén szárnyra kel és június végeig repül. Egyike a legkorábban fejlődő szúnyogjainknak, az első bábok már március végén megjelennek. Wesenberg-Lund (1920—21) szerint Dániában a petékből már ősszel teljesen kifejlődnek a lárvák. A különböző időben kelt kisebb-nagyobb lárvák áttelelnek. A lárvák tavasszal együtt fejlődnek az *Aë. leucomelas*, *Aë. cantans*, *Aë. flavescens* és *Aë. vexans* lárváival. A naposabb, kevésbé árnyékolt vizeket kedveli, ezért leginkább réteken, erdei tisztásokon, ritkábban erdőben találjuk lárváit.

Elterjedése. Hazája Európa nagyobb része, Észak-Afrika, Kisázsia. Magyarországon a Balaton mellett sok helyen megtaláltuk, de azon kívül csak Röjtökmuzsajról (Sopron m.) került elő.

Jelentősége. Korlátozott elterjedése és ritkasága miatt csak elenyésző szerepet játszik a szúnyogcsapás előidézésében.

Aëdes sticticus Meigen, 1838

Oldalfoltos szúnyog

(= *lateralis* Meig., 1818)

Imágója. A nőstény fejét fehér pikkelyek borítják. Hátát kétoldalt és hátul piszkosfehér, durva pikkelyek fedik. Középen apró vörösbarna pikkelyekből álló hosszanti sáv fut, amelyet hátul gyakran két gyengébb sáv

kísér. Hátulsó lábszárának elülső felszínét végig világosan csillogó pikkelyek takarják. A szárnyereket fedő pikkelyek mind sötétek. Potrohszelvényei (64. ábra: H) feketék, a fehér keresztsáv helyett csak háromszögletű oldalfoltok vannak, ritkábban egy keskeny híd megmarad az oldalfoltok között, száradáskor azonban behúzódhat a szelvény széle alá. Ivarszervén (73. ábra: D) a tőlebeny hátrafelé kihegyezett, a fogótól elválasztott, a csúcslebeny pedig leghátul a legszélesebb. A függelék szélesen szárnyalt. 4—5 mm.

L á r v á j a. Homlokszőrei közül a belsők 2—3-, a középsők 2—4-, a külsők 4—6-ágúak. Csápja rövid, tüskézett. Csápszőre gyengén fejlett, 4—6-ágú és a csáp közepén ered. A kefefolt 18—26 pikkelye 3—4 sorban helyezkedik el. Az egyes pikkelyeknek erős főtüskéjük és finom, rövidebb-hosszabb melléktüskéi vannak. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 5—7-, a középső 6—11-, az alsó 4—6-ágú. Légzőcsőindexe 1,8—2,5, de felmehet 3-ig. A fésű 14—20, sűrűn álló fogból áll, a légzőcső közepéig ér. Az egyes fogak tövén 2—3 mellékfog van. A légzőcsőszőr a légzőcső közepén ered, 3—8-ágú (73. ábra: E). A nyereg erősen fejlett, az utolsó potrohszelvény $^5/_6$ részét borítja. Külső farokszőre egyszerű, a belső 6—10-ágú. Evezőszőreinek száma 12—16 + 2—4. A farkfüggelék hossza változó, 1—2-szerese a nyereg hosszának, csúcsa felé erősen elvékonyodik, a vége kihegyezett.

É l e t m ó d j a. Erdei szúnyog, különösen a folyókat kísérő ártéri erdőkben rajzik hihetetlen tömegben. Vérszomjas, a nap minden órájában támad. Lárvái árnyékos vizekben fejlődnek, a legkisebb pocsolyától az árvízzel borított erdőig mindenütt megtalálhatók. Kora tavasztól őszig, áprilistól szeptemberig a folyók minden árhulláma újabb szúnyograjt bocsát szárnyra. Többnyire az *Aë. vexans* társaságában fejlődik, azzal együtt az árterek szúnyogcsapásának fő okozója. De nemcsak az ártereken találkozunk vele, hanem minden erdőben, ahol a víz megáll.

E l t e r j e d é s e. Hazája Észak- és Közép-Európa, Szibéria, Japán, Észak-Amerika. Magyarországon legnagyobb tömegben a Duna mellett találták, de gyakori a Balaton déli partján, Hévízen és szórványosan minden erdőségben és hegyvidéken. Az Alföldön az ócsai és bátorligeti láperdőkben és Debrecenben gyűjtötték.

J e l e n t ő s é g e. A folyók mellett fellépő, sokszor elviselhetetlen szúnyogcsapásnak az *Aë. vexans* mellett a legfőbb okozója. Nemegyszer hetekre lehetetlenné teszi a munkát az erdőben, súlyos kiesést okozva az erdőgazdaságoknak.

2. alnem: **Finlaya** THEOBALD

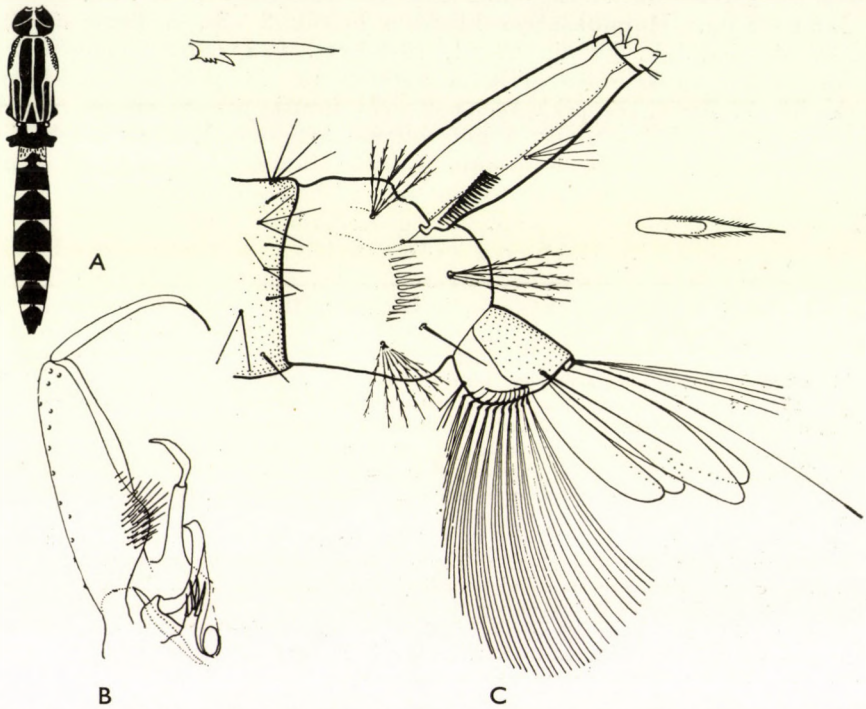
Aëdes geniculatus OLIVIER, 1791

(= *ornatus* MEIG., 1818)

I m á g ó j a. A nőstény fejét felül fehér pikkelyek borítják, jobbról és balról fekete foltot véve körül. A pofákon is van fekete volt. Háta fehér, 4 hosszanti, sötétbarna sávval (74. ábra: A). A tor oldalát hófehér pikkelycsomók díszítik. Szárnyereinek pikkelyei feketék. Lábai feketék, térdfoltjai hófehérek. Fekete potrohán fehér, háromszögletű oldalfoltok vannak. A nőstény potroha nem látszik kihegyezettnek, mert csúcsán a cercusok rövidek. Ebben valamennyi hazai *Aëdes*ünktől eltér. Hímje hasonló színezetű, ivarszervének tő- és csúcslebenye teljesen hiányzik, függeléke szárnyatlan (74. ábra: B). 5—6 mm.

L á r v á j a. Feje majdnem olyan hosszú, mint amilyen széles. Homlokszőrei közül a belső 1-, a középső 1—2-, a külső 2—4-ágú. Csápja sima, tüskék nincsenek rajta, kb. fele olyan hosszú, mint a feje. Csápszőre nem ágazik el, a középen túl ered. Feltűnők a potrohon levő csillagszerűen elágazó erőteljes szőrök. Kefefoltja (74. ábra: C) egyetlen hajlott sorban álló 11—15 pikkelyből

áll. A pikkelyeknek hosszú főtüskéjük és finom, szőrszerű melléktüskéi vannak. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 4—5-, a középső 5—7-, az alsó 6—9-ágú. Légzőcsőindexe 2,2—2,5. A légzőcső a csúcsa felé fokozatosan szűkül. A fésű 14—18, feltűnően vaskos, lapos fogból áll, alig $^1/_3$-ig ér a légzőcső hosszának, tövén a fogak csökevényesek. Az egyes fogaknak erős főtüskéjük és tövükön gyenge mellékfogaik vannak. A 3—5-ágú légzőcsőszőr a légzőcső



74. ábra. *Aëdes geniculatus* Oliv. A: testrajzolata, B: hím ivarszerve és C: lárvavége, fésűfoga, valamint kefepikkelye (B: Marshall nyomán, a többi eredeti)

$^2/_5$-ében ered. A nyereg az utolsó szelvény feléig ér le. Farokszőrei közül a külső egyszerű, a belső 3—4-ágú, kb. fele olyan hosszú, mint a külső. Evezőszőreinek száma 10—12 + 2. Farkfüggelékei lekerekített végűek, 1—2-szer olyan hosszúak, mint a nyereg.

Életmódja. A szúnyog erdőkben, parkokban májustól októberig repül és egész nap vérszomjasan támadja az embert. Több nemzedéke van évente. Petéit kizárólag faodvak falára rakja. Ha az esővíz a faodukban meggyűlik, a peték egy része víz alá kerül és kikel. A lárvák a fa törzsén korhadás folytán keletkezett lyukakban, leggyakrabban azonban a sarjfák tövén a korhadó tönkben meggyűlő, falevelekkel telt kávébarna vízben fejlődnek. Ezért sarjerdőkben a leggyakoribb. Nyáron alig lehet olyan vizes faodut találni, ahol lárvája ne volna. Lárvák az év minden hónapjában találhatók, a fagyot azonban csak rövid ideig tűrik, többségük pete alakban telel. Együtt fejlődik ritka faodulakó szúnyogjainkkal, az *Anopheles plumbeus*, *Orthopodomyia pulchripalpis* és *Aëdes pulchritarsis* lárváival. A víz pH-jának szélsőséges értékeit, a 4,4-et és 9,3-at is eltűri.

Elterjedése. Hazája egész Európa, Észak-Afrika és Kisázsia. Magyarországon kis számmal minden hegyvidéken és az Alföld erdőiben is megtalálható.

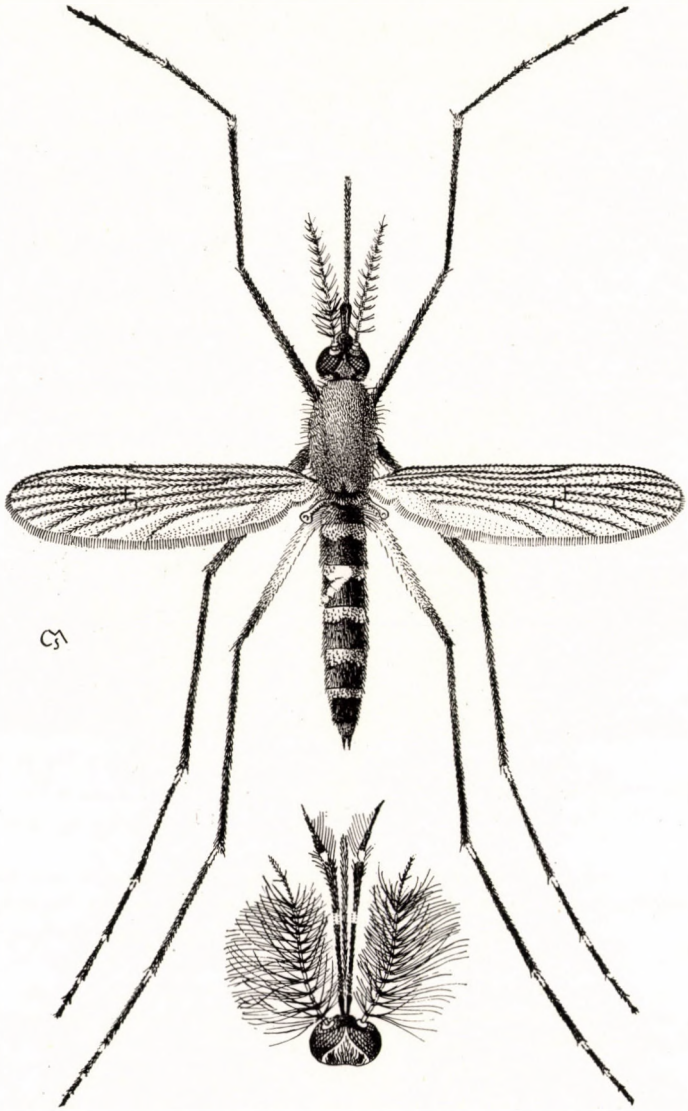
Jelentősége. Kis száma miatt az erdőkben fellépő szúnyogcsapásban nincs jelentős szerepe.

3. alnem: **Aëdimorphus** THEOBALD

Aëdes vexans MEIGEN, 1830

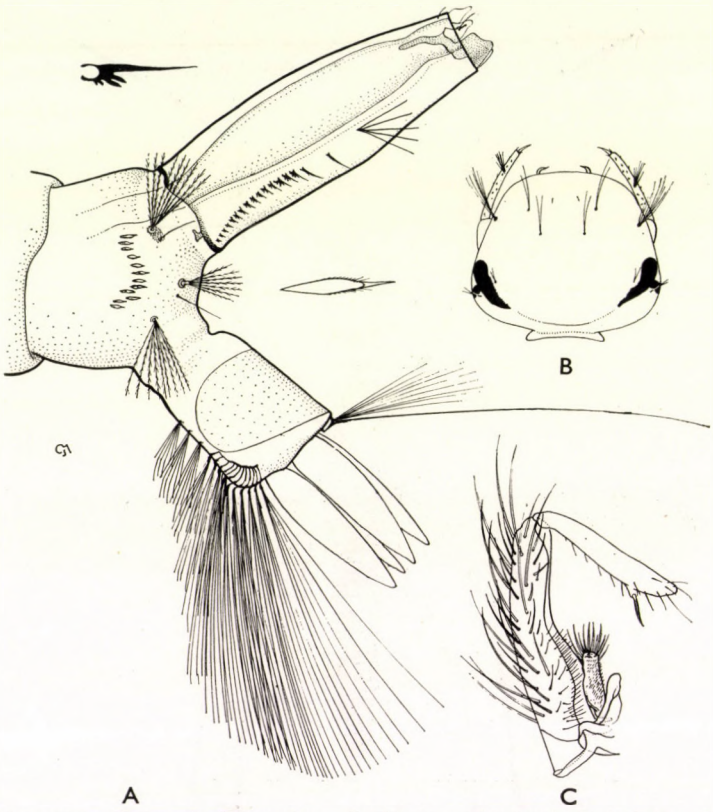
Gyötrő szúnyog

Imágója (75. ábra). A nőstény fejét felül sárgás sarlópikkelyek és sötét villapikkelyek borítják. Pofáinak lapos pikkelyei felül feketék, alul fehérek. Hátát egyszínű durva, sárgásbarna pikkelyek fedik, csak körül a peremen mennek át világos pikkelyekbe. A középső lábpár combja elöl fekete,



75. ábra. *Aëdes vexans* MEIG. nőstény és hímjének feje (Eredeti)

a térd felé hosszanti csíkban elszórt néhány világos pikkellyel. A lábfejízek feketék, nagyon keskeny, pontszerű fehér tőgyűrűkkel. Szárnyereit fekete pikkelyek borítják, csak a peremér tövén, annak belső szegélyén van egy sor fehér pikkely. Fekete potrohának fehér keresztcsíkjai középen elkeskenyednek, szélükön megszakadnak, nem függnek össze az oldalfoltokkal (64. ábra: I). Hímje hasonló színű. Ivarszerveinek kampója széles, lemezszerű, karma hosszú, és jóval a csúcs előtt kis oldaldudoron áll. Nyelecskéje és függeléke nincs (76. ábra: C). 4—5 mm.



76. ábra. *Aëdes vexans* MEIG. A: lárvavége, fésűfoga, valamint kefepikkelye, B: lárvájának feje, C: hímjének ivarszerve (A—B: eredeti, C: MARSHALL nyomán)

A fent leírt törzsfaj mellett körülbelül 20%-ban fordul elő nálunk is egy változat, amelyet ha nem kapcsolnának átmeneti alakok a törzsfajhoz, külön fajnak kellene tekintenünk. Fő bélyegei a törzsfajjal szemben: 1) A 2. lábpár combja elöl végig világos pikkelyekkel beszórt, ezáltal élénken tarka. 2) A potrohrajzolat a törzsalakénál sokkal szélesebb, majdnem a szelvények közepéig ér, a középen mélyen bevágott. A rajzolat széle gyakran elmosódott. A potrohszelvények hátulsó szegélyén is van fehér rajzolat, ami a törzsalakon mindig hiányzik. Az utóbbi középen előrenyúlik, sőt hosszanti csík kezdeményét mutathatja. 3) A hát pikkelyei sokkal kisebbek és színűk rézvörösbe hajlik. 4) Hazai példányaink a folyóktól távolabbról származnak, úgy lát-

szik, nem ártéri szúnyogok. A bátorligeti példányok mind ide tartoztak, de a legjellegzetesebb példányaink Tihanyból valók. 5) Nem találtunk különbséget a hím ivarszervekben, és nem tanulmányoztuk a lárvákat sem.

L á r v á j a. Belső homlokszőre 1—3-, a középső 1—2-, a külső 7—9-ágú, tövük kétoldalt háromszöget alkot. A csáp hajlott és olyan hosszú, mint a fél fejhossz. Csápszőre 6—8-ágú, valamivel a csáp közepe előtt ered (76. ábra: B). A kefefoltot 1—2 szabálytalan sorban álló 10—14 pikkely alkotja. A pikkelyeknek hosszú, erőteljes főtüskéjük és gyenge, rövid melléktüskéi vannak. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 6—9-, a középső 6—10-, az alsó 8—10-ágú. Légzőcsöve aránylag rövid, légzőcsőindexe 2,3—3. A fésűt 14—21 kifejlett és néhány csökevényes fog alkotja és nem ér a légzőcső közepéig. Az utolsó 2 fog erősen eltávolodott. A fogak tövén 1—2 erős és 1—2 gyenge mellékfogat találunk. Az 5—7-ágú légzőcsőszőr gyengén fejlett, erősen eltolódott a csúcs felé, a légzőcső hosszának $^2/_3$—$^3/_4$ részében áll. A nyereg erőteljesen fejlett. Farokszőrei közül a külső egyszerű, a belső 5—9-ágú. Evezőszőreinek száma 11—15 + 2—4. A farkfüggelékek kb. 1,5-szer hosszabbak a nyeregnél, fokozatosan elkeskenyednek és hegyben végződnek (76. ábra: A).

É l e t m ó d j a. Magyarországon a szúnyogok által okozott kellemetlenség fő okozója. A Balaton mentén az év folyamán csípés közben elfogott szúnyogok 30%-a *Aë. vexans* volt. A nyár végén számaránya egyre emelkedik, a Duna mellett kellemetlenkedő szúnyogtömegnek 60—70%-át ez képezi. Erdőben egész nap támad, réteken inkább az alkonyati órákban. Szeret nappal a fák alatt meghúzódni, a fátlan síkságot kerüli. Első nemzedéke már áprilisban szárnyra kelhet, az utolsó példányokat október végén fogtuk. Több nemzedéke van évente. Az észak-európai országokban és a közép-európai magashegységekben csak egyetlen nemzedéke van.

Valamennyi szúnyogunk között a legmesszebbre vándorol, ezért olyan területeket is eláraszt, ahol kilométerekre nincsen számára alkalmas tenyészőhely. A Duna kiöntéseiben fejlődő szúnyogok ellepik a Pilisi—Visegrádi hegyeket, a Mátra és Bükk hegység csúcsán rajzó *Aë. vexans*ok pedig a hegység lábánál elterülő rétek vizéből keltek. HEARLE (1926) Nyugat-Kanadában 16 km-nyire találta meg tenyészőhelyétől. CLARKE (1943) megfestett *Aë. vexans*okból még 22 kilométerre is talált példányokat. Az ilyen nagy távolságra elrepült 6 hím és 9 nőstény szúnyog azt is bizonyítja, hogy az *Aë. vexans* hímek éppoly vándorhajlamúak, mint nőstényeik. Más szúnyogfajok hímjeit inkább csak a tenyészőhelyek közelében találjuk. Hogyan repülhetnek el ilyen messzire a törékeny szúnyogok? Szárnyuk erejével vagy szél útján? Valószínűleg mindkét módon. GLICK (1939) légi planktonhálóval 1500 méter magasságban fogott a széltől sodort *Aë. vexans*okat. A Csendes-óceán egymástól nagy távolságokra levő korallszigetein is megjelenik időnkint az *Aë. vexans*, majd egy-két nemzedék kifejlődése után a számára mostoha környezetben kipusztul. Valószínűleg a szélviharok sodorják el sok száz kilométerre a tenger szigeteire.

Petéit nem vízre, hanem a földre, növényekre rakja. A peték hosszú ideig, ANNAND (1941) szerint legalább 7 évig eletképesek maradnak. A pete kikeléséhez elsősorban víz kell. Téli vizekben nem indul meg fejlődésük, csak amikor a tavaszi nap a vizet felmelegíti. A vízen és melegen kívül egy harmadik ingerre, az oldott oxigén csökkenésére is szüksége van a kikeléshez. Ha az oxigén mennyisége egymillió súlyrész vízre számítva 7 súlyrészről 3 súlyrészre csökken, a peték kifejlődése megindul, tekintet nélkül arra, hogy a baktériumok elszaporodása, szerves anyagok bomlása okozta-e az oldott oxigén mennyiségének csökkenését, vagy pedig más úton, redukálószerekkel, légnyomáscsökkentéssel, hidrogén átáramoltatásával idézték-e elő. A természetben az oldott oxigén mennyiségének csökkenését a szerves anyagok bomlása, baktériumok elszaporodása okozza. Mivel a lárva ezekkel táplálkozik, a fenti mechanizmus biztosítja azt, hogy csak akkor kel ki, ha a szükséges táplálék rendelkezésére áll. Ezért találjuk a lárvákat csak sekély vízben, mert a mélyebb vagy áramló vízben az oxigén mennyisége nem csökkenhet le olyan mértékben, hogy a peték kikeljenek.

A lárvák főleg napos, sekély vizekben fejlődnek (14. és 19. ábra). A nyári esők után víz alá kerülő rétek, a megáradt folyók kiöntései sokszor valósággal feketéllnek a bennük nyüzsgő lárvák tömegétől. Egy-egy liter vízben 100—500 lárvát is találhatunk. Nem ilyen egyszerre jelennek meg a csak lassan áradó nagyobb tavainkat szegélyező réteken. A nagy tömegeket termelő vizek mellett ott nyüzsögnek a lárvák mindenféle időszakos vízben, kisebb pocsolyák-

ban, vizesárkokban, gödrökben, kocsinyomban, ritkábban erdei pocsolyákban is. Hiányzanak Alföldünk szikes vizeiből, nádasaiból, állandó vízű mocsarainkból, fátlan területek vizeiből. A lárva rendesen az *Aë. caspius*, *Culex pipiens* és *Anopheles maculipennis* s. lat. társaságában fejlődik. Többnyire a víz fenekén tartózkodnak, csak rövid időre jönnek fel lélegzetet venni. A feneken a korhadó növényi részekről „legelik le" a baktériumokból, kovamoszatokból álló réteget. Ha a víz felszíne „bőrösödik", akkor légzőcsövükkel a víz színén függeszkedve, patkó alakúan meggörbülve, körbe forogva eszik le a víz színéről a baktériumhártyát. Növekedésük hihetetlenül gyors, meleg nyári időben 4—5 nap alatt kifejlődnek a lárvák. Ha közben elapad a víz, a bábok víz nélkül, a sárban is befejezik fejlődésüket. Az első lárvák már március végén megjelennek, azután minden elárasztás újabb petéket kelt ki, és csak a télies idő beköszöntése vet véget fejlődésüknek. Petéje telel át.

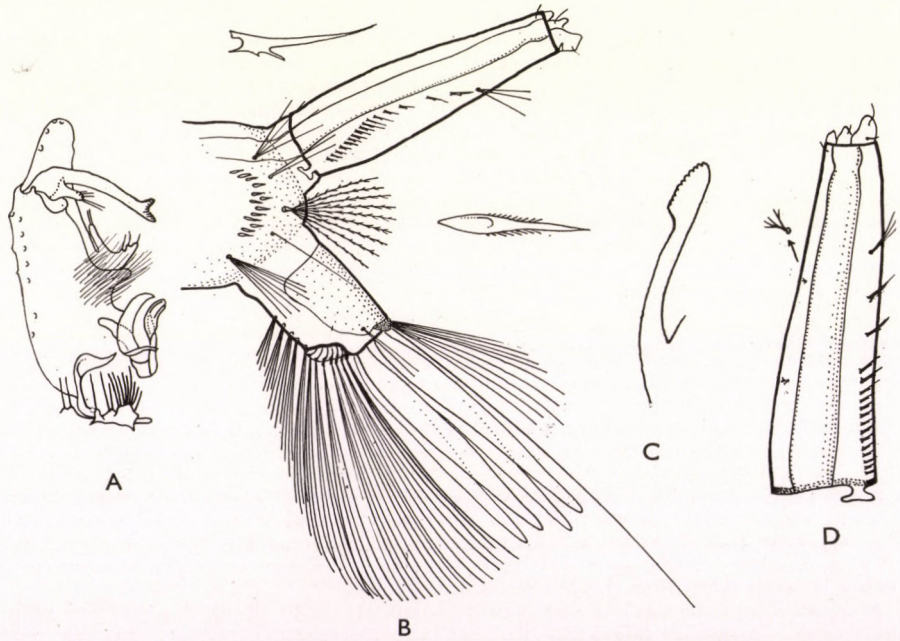
Elterjedése. Rendkívül nagy elterjedésű állat. Hazája Európa, Kisázsia, Észak-Ázsia, Japán Tajvantól a Tonga-szigetekig, a Csendes-óceán sok szigete, Észak-Amerika. Hazánkban főleg a folyók és nagyobb tavak mentén közönséges, hiányzik a szikeseken, állandó vízű mocsarainkban és a fátlan területeken.

Jelentősége. A legtöbb kellemetlenséget okozó csípő szúnyogunk.

4. alnem: **Aëdes** MEIGEN s. str.

Aëdes cinereus MEIGEN, 1818

Imágója. A nőstény fejét a szemek mögött lapos, fekete pikkelyek, mögötte fehér, lapos pikkelyek, a tarkón sárgás sarlópikkelyek és fekete villapikkelyek borítják. A pofák világosak, lapos pikkelyei között néhány sötét pikkelyből álló folt van. Élénk vörösbarna színű hátát kicsiny, aranyszínű, hajlott pikkelyek takarják. Szárnyereinek pikkelyei sötétek. Lábfejízein nincsenek világos gyűrűk. Potrohát (64. ábra: J) felül bronzosan csillogó fekete pikkelyek, alul sárgásfehér pikkelyek fedik. Harántcsíkjai nincsenek, csak két



77. ábra. A: *Aëdes cinereus* MEIG. hím ivarszerve és B: lárvavége, fésűfoga, valamint kefepikkelye — C: *Aë. rossicus* D. G. M. ivarszervének kampója és D: légzőcsöve (A—B: MARSHALL, C: KRAMÁŘ nyomán, D: eredeti)

szélén fut végig felülről nem látható hosszanti csík. A hím tapogatója olyan rövid, mint a nőstényé, háta gesztenyebarna, pikkelyei sötétbarnák. Hím ivarszervének (77. ábra: A) nincs nyelecskéje és függeléke. Kampója a fogó vége előtt, annak $^3/_4$ hosszában ered, tövén hosszú oldalnyúlványt visel, csúcsa kettéágazik. 4 mm.

L á r v á j a. Belső és középső homlokszőrei nem egymás mögött, hanem körívet alkotva egymás mellett helyezkednek el. A belső 3—6-, a középső 4—7-, a külső 5—11-ágú. A csáp fél fejhosszúságú és gyengén tüskézett. A 3—6-ágú csápszőr jóval a csáp közepe előtt ered. A kefefoltot egy-két sorban elrendezett 10—19 pikkely alkotja (77. ábra: B). Az egyes pikkelyeknek hosszú, erőteljes főtüskéjük és finom, szőrszerű melléktüskéi vannak. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 4—7-, a középső 5—9-, az alsó 4—7-ágú. A légzőcső karcsú, a csúcsa felé fokozatosan vékonyodik. Légzőcsőindexe 3—3,4. A fésű a légzőcső hosszának közepén túl ér és 10—16 fogból áll. Az utolsó néhány fog távolabb áll a többitől és csak gyengén fejlett mellékfogai vannak. A többi fog 2—3 mellékfoga erőteljesebb. A légzőcsőszőr kicsiny, csökevényes, 3—6 vékony, rövid ágból áll, és erősen a csúcs felé tolódott. A légzőcső hátoldalán lehet 1—2 gyengén elágazó szőröcske. Az ilyen lárvát nem lehet megkülönböztetni az *Aë. rossicus* lárvájától. A nyereg kb. $^2/_3$ részét fedi be az utolsó potrohszelvénynek. A farokszőrök közül a külső egyszerű, a belső 4—9-ágú. Az evezőszőrök száma 8—12 + 2—4. Farkfüggelékei fejlettek, kb. kétszer olyan hosszúak, mint a nyereg, fokozatosan keskenyednek, hegyes csúcsban végződnek.

É l e t m ó d j a. Ez a szúnyogfaj legszívesebben ligetszerű világos erdőkben, sűrű növényzetű bozótokban, sűrű nádasokban tartózkodik. A Balaton mellett a Szántódi berekben egész nap csípett. Naposabb, szárazabb helyeken csak alkonyatkor jön elő rejtekéről. Az imágókat április közepétől augusztus végéig fogtuk, évente két vagy több nemzedéke is lehet. Lárváit áprilistól augusztus végéig találtuk. Részben időszakos vizekben réteken, erdei tisztások, cserjések kisebb pocsolyáiban, részben állandóbb természetű nádas mocsarakban fejlődik. Úgy látszik, petéit nemcsak a földre rakja, hanem a nádnak közvetlenül a víz felett levő részére, ahol a peték ki tudnak kelni. Másképp nehéz megmagyarázni fejlődését állandó vizekben. Nem él a folyók kiöntéseiben, ott a nagyon hasonló *Aë. rossicus* helyettesíti. Lárváit időszakos vizekben az *Aë. vexans*, *Aë. sticticus*, *Aë. caspius*, *Aë. flavescens* és *Aë. excrucians* lárváinak társaságában, állandóbb természetű vizekben a *Culex pipiens*, az *Anopheles maculipennis* s. lat. és a *Culex modestus* lárváival találtuk.

E l t e r j e d é s e. Európa, Szibéria és Észak-Amerika lakója. Hazánkban széltében elterjedt faj. Hiányzik a folyók árterén és az Alföld szikesein.

J e l e n t ő s é g e. Csak kevés helyen, főleg nádasokban okoz komolyabb kellemetlenséget.

Aëdes rossicus Dolbeskin, Gorickaja és Mitrofanova, 1930

I m á g ó j a. A nőstény szemét hátul fehér pikkelyek szegélyezik. Mögötte lapos fekete pikkelyek, majd sárgás sarló- és villapikkelyek, továbbá néhány fekete villapikkely láthatók. A pofákat fehér, lapos pikkelyek fedik. Háta feketésbarna, pikkelyei barnásszürkék. A tor oldalai barnák, élénkfehér pikkelyfoltokkal. Lábai barnásfeketék. Szárnyának ereit sötét pikkelyek borítják, csak a peremér tövén van néhány világos pikkely. Potroha felül fekete, rajzolat nélkül, alul tiszta fehér. Hímje hasonló színű. Ivarszerve (77. ábra: C) hasonlít az *Aë. cinereus*éhoz, de kampójának csúcsa egyágú.

L á r v á j a csaknem teljesen megegyezik az *Aë. cinereus*éval, attól biztosan nem különböztethető meg. Homlokszőrei hasonlóan ív alakban hajlott

sort alkotnak, a belsők 5—7-, a középsők 4—6-, a külsők 6—10-ágúak. A kefefoltot 9—16 (általában 12—15) pikkely alkotja. Légzőcsőindexe 3—3,7. Fésűfogai és légzőcsőszőre ugyanolyanok, mint az *Aë. cinereusé*. Az egyetlen különbség az, hogy az *Aë. rossicus* légzőcsövének hátoldalán, kb. az eltávolodott fésűfogakkal átellenben és attól a tő felé két elágazó szőröcske van (77. ábra: D). Ezek csak 300—400-szoros nagyítással figyelhetők meg pontosabban. A felső 3—6-, az alsó 3—4-ágú. Sajnos, hazai *Aë. rossicus* példányainkon az egyik többnyire hiányzik, és az *Aë. cinereus* példányokon is — bár gyengébben fejlődve — lehet 1—2 satnya, elágazó szőr.

Életmódja. Áprilistól augusztusig a Dunát és Tiszát kísérő parti erdőkben találtuk. Vérszomjasan támadja az embert és egyes helyeken lényeges része van a szúnyogcsapás előidézésében. Úgy látszik, jellegzetesen ártéri szúnyog, a folyók mellett az *Aë. cinereust* helyettesíti. Lárváit nagy számmal találtuk a Duna kiöntéseinek árnyékos és félig árnyékolt vizeiben az *Aë. vexans* és *Aë. caspius* társaságában. Áprilistól augusztusig gyűjtöttük, valószínűleg több nemzedéke van évente, bár az is lehetséges, hogy a nyári lárvák a tavasszal ki nem kelt tavalyi petékből származnak.

Elterjedése. Eddig csak kevés helyről ismeretes. Ukrajnában és a Kaukázus vidékén fogták, újabban Szlovákiában is megtalálták. Valószínűleg szélesebb elterjedésű faj, de nem ismerik fel. Mi is soká félreismertük és *Aë. cinereus*nak tartottuk.

Jelentősége. A Duna árhullámait követő szúnyograjzás egyik lényeges alkotóeleme. A csípő szúnyogok 10—60%-a *Aë. rossicus* lehet.

7. nem: **Culex** Linné

Az ebbe a nembe tartozó szúnyogokat jellemzi a karmok közt levő, csak erős nagyítással látható tapadókorong. Kicsiny, többnyire sárgás színű szúnyogok. A hímek tapogatója végig vékony, felkunkorodó, általában sokkal hosszabb a szívókánál, a nőstényeké rövid. A hímek ivarszervének érzőmezője (tőlebenye) csaknem a fogó csúcsáig tolódott hátra; nyelecskéje és függeléke nincs. A nőstények potrohvége lekerekített (78. ábra). Petéiket a vízre rakják. A peték vastagabb végükkel lefelé egymáshoz ragasztva, többszázad magukkal alkotják a petetutajt.

A lárvák feje jóval szélesebb, csápjuk hosszabb az *Aëdes*-fajok lárváiénál. Csápszőrük a csáp közepén túl ered. Előtorszőreik mind hosszúak. Légzőcsövük hosszú vagy nagyon hosszú. Jellemző a sok légzőcsőszőr (80. ábra). Ezek vagy egy sorban a légzőcső alsó középvonalában helyezkednek el, vagy párosan a cső két oldalán. Fésűjük általában sok fogból áll. A nyereg az utolsó potrohszelvényt teljesen körülveszi.

A legtöbb faj a forró égöv lakója, csak kevés terjedt el a mérsékelt övben. Hazánkban eddig 7 fajt és 1 ökológiai alfajt találtak. Valószínű még 1 faj előfordulása.

Nőstények

1 (2) Hátulsó lábának 1. lábfejíze rövidebb, mint a lábszár (1. alnem: *Barraudius* Edw.) **modestus** Fic. (lásd: 202. oldal)

2 (1) Hátulsó lábuk 1, lábfejíze hosszabb, mint a lábszár.

3 (8) Potrohuk hátlemezein a világos harántcsíkok a hátulsó széleken futnak vagy teljesen hiányzanak (2. alnem: *Neoculex* Dyar).

4 (5) Potrohán nincsenek világos keresztsávok **martinii** Medj. (lásd: 205. oldal)

5 (4) Potrohuk hátlemezein világos harántsávok vannak.
6 (7) A hátulsó lábszár végének külső oldalán határozott fehér folt van **hortensis** FIC. (lásd: 204. oldal)

7 (6) Hátulsó lábszára végig sötét **territans** WALK. (lásd: 206. oldal)

8 (3) Potrohuk világos keresztsávjai a szelvények elülső szélén futnak (3. alnem: *Culex* L. s. str.).
9 (10) Szárnyán az erek fehér pikkelyektől fedett szakaszokkal tarkítottak **mimeticus** NOÉ (lásd: 207. oldal)

10 (9) Szárnyukon a pikkelyek egyszínű barnák.
11 (12) Combjain és lábszárain vékony fehér vonal fut végig **theileri** THEOB. (lásd: 213. oldal)

12 (11) Combjukon és lábszárukon nincs fehér vonal.
13 (14) Az r_{2+3} sugárér nyele $^1/_6$ olyan hosszú, mint a villa **pipiens** L. (lásd: 208. oldal)

14 (13) Az r_{2+3} sugárér nyele $^1/_3$ olyan hosszú, mint a villa **torrentium** MART. (lásd: 213. oldal)

Hímek határozókulcsa ivarszerveik alapján

1 (4) Az analis vázat egy sorban álló széles nyúlványok szegélyezik.
2 (3) Tőlebenyén 2 rövid, vaskos tüske van (79. ábra: A) **martinii** MEDJ. (lásd: 205. oldal)

3 (2) Tőlebenyén 2 hosszú, horgas sörte áll (79. ábra: B) **territans** WALK. (lásd: 206. oldal)

4 (1) Az analis váz nyúlványai hegyesek, többnyire határozottan több sorban állnak.
5 (6) A fogót pikkelyek borítják, kampója hosszú, vékony (79. ábra: C) **modestus** FIC. (lásd: 202. oldal)

6 (5) A fogón nincsenek pikkelyek.
7 (8) A fogó végén levő lapátszerű nyúlvány túlnyúlik a kampó eredésén (79. ábra: D) **hortensis** FIC. (lásd: 204. oldal)

8 (7) A fogónak nincs lapátszerűen túlnyúló csúcsnyúlványa.
9 (10) A kampó a közepén kissé megvastagodott (79. ábra: G) **pipiens** L. (lásd: 208. oldal)

10 (9) A kampó a tövétől a csúcsáig végig fokozatosan vékonyodik.
11 (12) A penisváz nagyon bonyolult, mindkét fő része újból osztott (79. ábra: H) **mimeticus** NOÉ (lásd: 207. oldal)

12 (11) A penisváz nem ennyire bonyolult alkotású.
13 (14) A penisváz mindkét oldalon 3-részes, az egyik rész 3 rövid fogat visel (79. ábra: E) **theileri** THEOB. (lásd: 213. oldal)

14 (13) A penisváz részei csak egyhegyűek (79. ábra: F) **torrentium** MART. (lásd: 213. oldal)

Lárvák

1 (10) Légzőcsőszőreik egyenként egy sorban zegzugos vonalban, vagy párosan a középvonalhoz erősen közeledve az alsó oldal közepén helyezkednek el.
2 (5) Légzőcsőszőreik hosszabbak a légzőcső átmérőjénél (eredésük helyén mérve).
3 (4) A légzőcsőben a tracheák szélesebbek a légzőcső fél átmérőjénél. Fésűfogai távol állnak és hajlottak. Légzőcsőszőrei a fésű fogain túl kezdődnek **theileri** THEOB. (lásd: 213. oldal)

4 (3) A tracheatörzsek szűkek, keskenyebbek a légzőcső átmérőjének felénél. Az alaphoz közel levő légzőcsőszőrök háromszor hosszabbak a légzőcső átmérőjénél, közülük az 1. a fésű erősen eltávolodott 2—3 foga közt fekszik **hortensis** FIC. (lásd: 204. oldal)

5 (2) Légzőcsőszőreik nem vagy alig hosszabbak a légzőcső átmérőjénél.
6 (7) Légzőcsőindexe nem több 5-nél. A csúcsnál levő 2—3 légzőcsőszőr észrevehetően rövidebb a többinél. A fésű fogai egyenesek, az utolsó túlér az 1. légzőcsőszőr eredésénél **modestus** FIC. (lásd: 202. oldal)

7 (6) Légzőcsőindexük 7 vagy több.
8 (9) Légzőcsöve a csúcsán észrevehetően kiszélesedik. Fésűfogainak csak 1—2 pótfogacskája van **territans** WALK. (lásd: 206. oldal)

9 (8) Légzőcsöve a csúcsán nem, vagy alig szélesedik ki. Fésűfogainak alsó szélén 3—5 pótfogacskája van **martinii** MEDJ. (lásd: 205. oldal)

10 (1) Valamennyi légzőcsőszőrük a középvonaltól távolabb, a légzőcső oldalán párosan helyezkedik el.
11 (14) A légzőcsőindex több 6-nál.
12 (13) A csáp csúcs alatti sörtéje kb. olyan távol áll a csúcstól, mint a csápszőrtől **mimeticus** NOÉ (lásd: 207. oldal)

13 (12) A csúcs alatti szőr a csúcs mellett áll **torrentium** MART. (lásd: 213. oldal)

14 (11) Légzőcsőindexük csak ritkán több 6-nál.
15 (16) A légzőcsőindex 4,5 felett van, a légzőcsőszőrök 2—4-ágúak **pipiens pipiens** L. (lásd: 208. oldal)

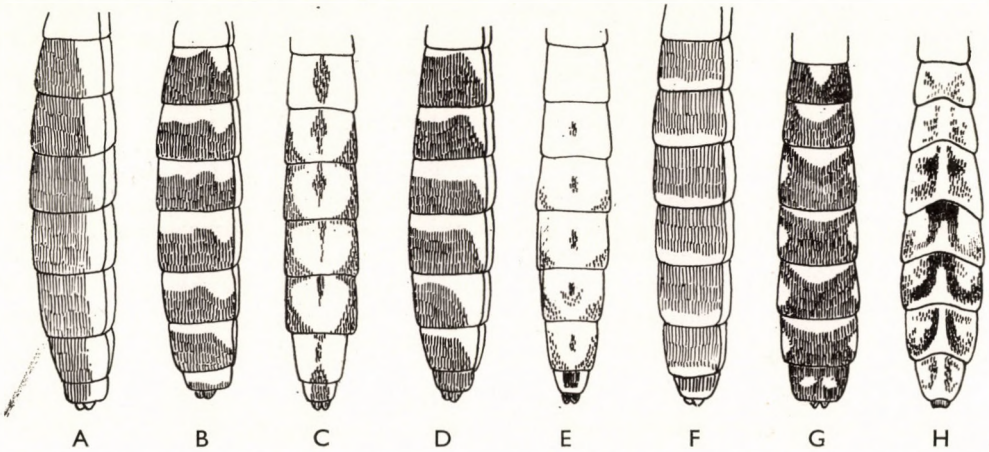
16 (15) Légzőcsőindex 4,5 alatt van, légzőcsőszőrei 2—8-ágúak **pipiens molestus** FORSK. (lásd: 211. oldal)

1. alnem: **Barraudius** EDWARDS

Culex modestus FICALBI, 1890

Imágója. A nőstény fejét felül sárgás sarlópikkelyek és fekete villapikkelyek, a pofákat fehér, lapos pikkelyek borítják. Háta sötétbarna, ugyanilyen színű kicsiny, csillogó pikkelyek fedik. Szárnyának erein a pikkelyek sötétbarnák, a főerek tövén néhány fehér pikkely is található. Lábai sötétek,

hátulsó lábának 1. lábfejíze rövidebb, mint a lábszár. Potroha (78. ábra: A) felül egyszínűen barna, vagy a szelvények hátulsó szélén egy sor világos pikkelyből álló vonal húzódik. A potroh oldalának sárgás oldalfoltjai felülről nem láthatók. Színezete alapján gyakran összetévesztik az *Aëdes cinereus*szal, de lekerekített potrohvége és a hátulsó lábszárnál rövidebb 1. lábfejíze alapján biztosan felismerhetjük. Hímje hasonló színezetű. Egyetlen *Culex*-fajunk, amelynek ivarszervét pikkelyek fedik. Kampója vékony (79. ábra: C), tőlebenye a fogó közepén helyezkedik el, és 3 erős sörtét visel. 4 mm.



78. ábra. *Culex*-fajok potroha. A: *C. modestus* Fic.; B: *C. pipiens* L. felülről és C: alulról; D: *C. pipiens molestus* Forsk. felülről és E: alulról; F: *C. hortensis* Fic.; G: *C. theileri* Theob. felülről és H: alulról (A, F: eredeti, B—E: Marshall, G—H: Rioux nyomán)

L á r v á j a. Csápja tüskézett, kissé görbült. Csápszőre a középen túl ered, 15—25-ágú. Az érzőszőr és a csáp végén álló sörték jól fejlettek. Homlokszőrei hosszúak, nem állnak egymás mögött, hanem a középsők kifelé tolódtak; a külsők 7—8-, a középsők 2—4-, a belsők 2—5-ágúak. A kefepikkelyek száma 50—70 közt van. A pikkelyek kicsinyek, szorosan egymás mellett több sorban helyezkednek el. A fogak főtüskéje gyengén fejlett, melléktüskéi hosszúak, vékonyak, így a pikkelyek ecsethez hasonlítanak. A légzőcső szelepszőre vékony, szőrszerű. Tracheája aránylag széles, a légzőcső vastagságának felét meghaladhatja. A légzőcső egyenes, végig egyenletesen szűkül. Légzőcsőindexe Moncsadszkij (1951) szerint 3,8—5, mi általában 4,3—5,2 között mértünk. Fésűje 10—12 fogból áll, a fogak egyenesek, hosszúak, meglehetősen eltávolodtak egymástól. Mellékfogaik hosszúak, tüskeszerűek, számuk 3—6 között van. A 8—10 légzőcsőszőr a cső alsó középvonalában szabálytalan zegzugos vonalban helyezkedik el. Az elsők a fésűfogak között állnak, az utolsók a cső csúcsa mellett. Hosszúságuk meghaladja a cső vastagságát eredésük helyén, csak az utolsó 2—3 jóval rövidebb a többinél. Ágaik száma 5—10 (80. ábra: A). A nyereg gyűrűszerűen körülveszi az utolsó szelvényt. A nyeregszőr 2-ágú. Külső farokszőre egyszerű, a belsőnek 2—3 rövidebb és 1 hosszú ága van. Az evezőszőrök száma 12. Farkfüggelékei egyenlő hosszúak és többnyire rövidebbek a nyeregnél.

É l e t m ó d j a. Náddal, sással fedett mocsarainknak egész napon át kellemetlenkedő szúnyogja. Aránylag későn, többnyire csak júniusban jelenik meg és október elejéig repül. Sok nemzedéke van évente. Eléggé ragaszkodik a vízhez, 100—200 m-nél általában nem megy messzebb. A Balaton partvidékén vérszívás közben elfogott szúnyogok $^1/_4$ része (24,8%) tartozott ehhez a fajhoz. Lárvája állandóbb természetű, nagyobb vizekben, mocsarakban, halastavakban, rizsföldeken, a Balaton és Velencei-tó kiöntéseiben, de kisebb pocsolyákban, árkokban, enyhén szikes vizekben is fejlődik. A gazdag növényzetű, erős napfénynek kitett vizeket kedveli, árnyékos vizekben nem találjuk. A lárva is későn, csak májusban jelenik meg. Együtt fejlődik az *Anopheles maculipennis* s. lat., *Aëdes caspius*, *Culex pipiens* és *C. territans* lárváival. Áttelelését még nem figyelték meg, valószínűleg a nőstény szúnyog telel.

E l t e r j e d é s e. Hazája Európa déli fele Kisázsián át Indiáig és a Tadzsik SZSZK-ig. Magyarországon nagyobb tavaink, nádasaink, rizsföldjeink környékén mindenütt közönséges.

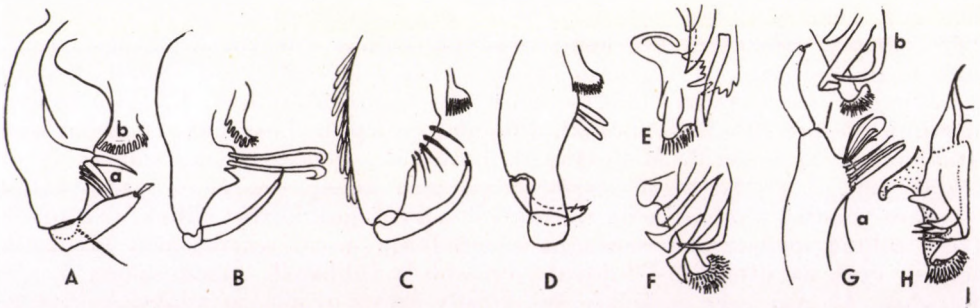
J e l e n t ő s é g e. Nádasaink, rizsföldjeink, nagyobb halastavaink egyik legkellemetlenebb szúnyogja.

2. alnem: **Neoculex** DYAR

Culex hortensis FICALBI, 1899

I m á g ó j a. A nőstény fejét sárgás sarló- és lapos pikkelyek, valamint fekete villapikkelyek fedik. Sötétbarna hátát sárgásfehér pikkelyek borítják. Szárnya r_{2+3} erének nyele $^1/_3$ olyan hosszú, mint a villája, a szárnyerek pikkelyei barnák. Hátulsó lábszárának végén élénkfehér folt van. Potrohának (78. ábra: F) harántgyűrűi a szelvények hátulsó szegélyén vannak, középen és szélükön folttá szélesednek ki. A hímet minden más szúnyogunktól megkülönbözteti, hogy fogója végén sötét, fényes, lapátszerű függeléket visel (79. ábra: D). 4 mm.

L á r v á j a. Homlokszőrei közül a belsők 1—2-, a középsők 4-, a külsők 7—12-ágúak. A csáp erősen tüskézett, csúcsi része gyengén hajlott, többékevésbé megsötétedett. A csápszőr 25—35-ágú, a csáp hosszának $^2/_3$-ában ered. A kefefolt 35—45 pikkelyből áll. A pikkelyek közepe elkeskenyedik, végük kiszélesedik. Főtüskéjük nincs, egyformán fejlett melléktüskékben végződnek. A kefe mögötti szőrök közül a felső 3—5-, a középső 5—8-, az alsó 3-ágú. Légzőcsöve egyenes, megnyúlt, vége nem szélesedik ki, mint a *C. territansé*. Légzőcsőindexe 6—8. A fésű 12—14 fogból áll és a légzőcsőnek kb. $^1/_3$-áig terjed. Az utolsó fogak kissé eltávolodtak egymástól. A fésűfogak tövén 1—4 mellékfog van. A 9—12 pár légzőcsőszőr szabálytalan zegzugos vonalban helyezkedik el a cső középvonalában. Az első 2—3 légzőcsőszőr még a fésű között



79. ábra. *Culex*-fajok hímjeinek ivarszerve. A: *C. martinii* MEDJ. (*a* = tőlebeny tüskéi, *b* = analis váz nyúlványai); B: *C. territans* WALK.; C: *C. modestus* FIC.; D: *C. hortensis* FIC.; E: *C. theileri* THEOB.; F: *C. torrentium* MART.; G: *C. pipiens* L. (*a* = fogó, *b* = az ivarszerv tőrészei); H: *C. mimeticus* NOÉ (Magyarország Állatvilágából, H: STAKELBERG nyomán)

ered és kétszer olyan hosszú, mint a cső átmérője. A távolabbiak egyre rövidebbek (80. ábra: B). Rendszerint a légzőcső oldalán is van 1—2 gyengébb fejlettségű 1—3-ágú szőr. A tracheatörzsek keskenyek, keresztmetszetük kerek. Az utolsó szelvény kétszer olyan hosszú, mint széles, a nyereg teljesen körülfogja. Külső farokszőre egyszerű, a belső 3—4-ágú. Az evező 13—14 szőrből áll. A farkfüggelékek hosszabbak vagy ugyanolyan hosszúak, mint a nyereg.

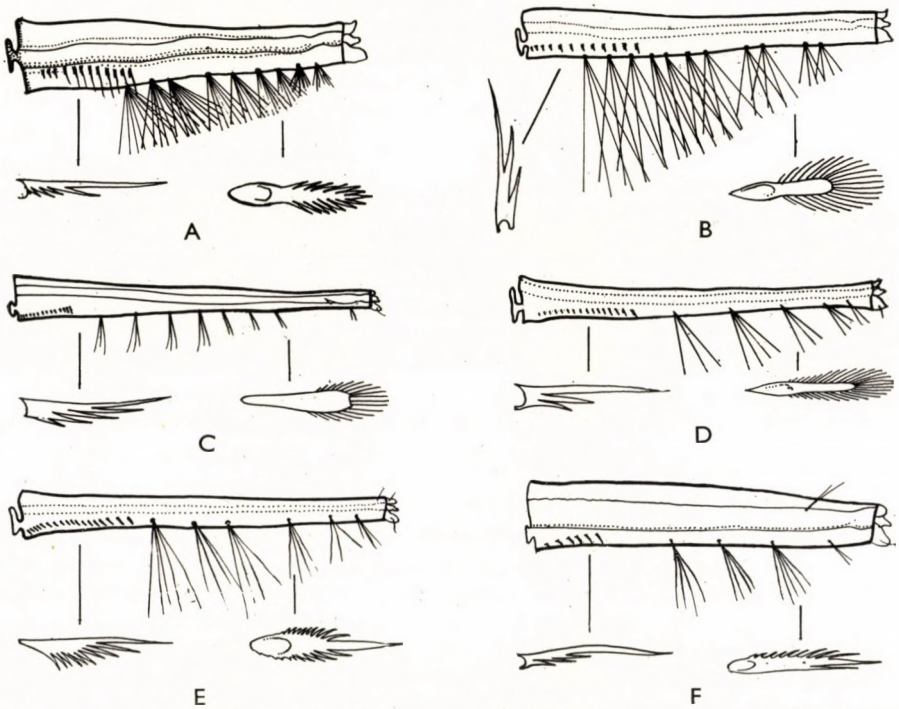
É l e t m ó d j a. Az embert nem támadja. Nappal odukba, barlangokba húzódik' áttelelő nőstényeit is barlangban gyűjtöttük. Lárvái állandóbb jellegű vizekben, napos vizes' árkokban, nádas mocsarakban, vizes réteken május elejétől október végéig fejlődnek. Egyenként található, sohasem tömegben. Többnyire együtt fejlődik az *Anopheles maculipennis*, *Culex pipiens* és *Theobaldia annulata* lárváival. Több nemzedéke van évente.

E l t e r j e d é s e. Hazája Európa, Kisázsia, Közép-Ázsia, Észak-Afrika. Magyarországon ritka, lárváját a Balaton-part több pontján, a Velencei-tó mellett és Hajdúszoboszlón, áttelelő imágóit Pesthidegkúton a Remetebarlangban találták.

J e l e n t ő s é g e. Embervérrel nem táplálkozik, ritka, így kellemetlenséget nem okoz.

Culex martinii MEDJID, 1930

I m á g ó j a. A nőstény fejét világos pikkelyek borítják. Sárgásbarna hátát barnásfehéren csillogó szőrök és pikkelyek fedik. A tor oldallemezei sárgásfehérek, fehér csillogással. Szárnypikkelyei sötétek. Potrohát felül egy-



80. ábra. *Culex*-lárvák légzőcsövei, fésűfogai és kefepikkelyei. A: *C. modestus* FIC.; B: *C. hortensis* FIC.; C: *C. martinii* MEDJ.; D: *C. territans* WALK.; E: *C. mimeticus* NOÉ; F: *C. theileri* THEOB. (Eredeti)

színű feketésbarna pikkelyek borítják. A szelvények hátulsó peremét fehér pikkelyekből álló, alig észrevehető, keskeny harántcsíkok szegélyezik. Hím ivarszervén (79. ábra: A) az analis váz széles, lapátszerű nyúlványán tompa, fogszerű kinövések vannak, a tőlebenyen 2 rövid, vaskos tövis áll.

L á r v á j a. Feje sokkal szélesebb, mint hosszú. Csápja erősen tüskés, hajlott, tőfele világosabb, a csápszőr eredésénél beszűkül. A csápszőr a csáp $^2/_3$-ában ered, 22—26-ágú és olyan hosszú, hogy a csúcssörtét eléri. Az érzőszőrök és tüskék a csúcson szorosan egymás mellett vannak. Homlokszőrei közül a belsők 1—2-, a középsők 2-, a külsők 5-ágúak. A kefefolt 35—40 pikkelyből áll, pikkelyei a végükön kiszélesednek. A légzőcső nagyon vékony, indexe 7,5—11, a csúcs felé fokozatosan keskenyedik, a végén nem, vagy alig szélesedik ki. A fésű 12—16 fogból áll és a légzőcső hosszának $^1/_5$-éig ér. A fogak tövén 4—5 mellékfogat találunk. Öt pár légzőcsőszőre nem párosan, hanem a középvonal mentén zegzugos vonalban helyezkedik el, az utolsó előtti kissé oldalra tolódott; a szőrök 1—5-ágúak, hosszabbak, mint a légzőcső átmérője eredésük helyén (80. ábra: C). Külső farokszőre egyszerű, a belső 4-ágú. Az evező 11—12 szőrből áll. A farkfüggelékek fele olyan hosszúak, mint a nyereg. A lárvára jellemző, hogy sem a torán, sem a nyergén apró tüskéket (mikrotrichákat) nem látunk.

É l e t m ó d j a. Alig tudunk róla valamit. Imágóját még nem találtuk. Lárváit útmenti árkokban, vizes gödrökben fogtuk június, augusztus és szeptember hónapokban. Áttelelésmódja ismeretlen.

E l t e r j e d é s e. Csak kevés helyen mutatták ki. Jugoszláviában, Kisázsiában és Közép-Ázsiában (Üzbég és Tadzsik SZSZK) találták. Magyarországon ritka, lárváját Hévízen, Ágasegyházán, Szolnokon és a Szentendrei-szigeten gyűjtötték.

J e l e n t ő s é g e nincs. Ritka, embervérrel nem táplálkozó faj.

Culex territans Walker, 1856

(= *apicalis* Adams, 1903)

I m á g ó j a. A nőstény fejét felül sárgás sarlópikkelyek és barna villapikkelyek, oldalt világos lapos pikkelyek borítják. Bőrbarna színű hátát nagy aranysárga és sárgásfehér pikkelyek fedik. Szárnyereinek pikkelyei barnák, az r_{2+3} ér nyele fele olyan hosszú, mint a villa. Lábai barnák, a lábszárak végén nincs fehér folt. Potrohának széles, fehér harántgyűrűi a szelvények hátulsó szélén futnak. A hím hátpikkelyei világosabbak. Ivarszervén (79. ábra: B) az érzőlebeny a csúcs harmadába tolódott és 2 hatalmas, horogszerűen meggörbült végű sörtét visel. 4 mm.

L á r v á j a. Csápja olyan hosszú, mint a fej, csúcsharmada jóval vékonyabb és sötétbarna színű. Csápszőre erőteljes, messze túlér a csápon, kb. 20 sugárból áll. Homlokszőrei közül a belsők 1-, a középsők 2-, a külsők 6—7-ágúak. A kefefolt 42—50 pikkelyből áll. A pikkelyek aránylag hosszúak, ecsetszerűek, csúcsúkon 4—6 melléktüske áll, főtüskéjük nincs. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 4—6-, a középső 6—10-, az alsó 3—4-ágú. A fésű 14—16 foga aránylag közel áll egymáshoz és a cső $^1/_4$—$^1/_3$ részéig terjed. A légzőcső fokozatosan vékonyodik, majd a csúcsnál kitágul. Tracheája vékony, kb. $^1/_3$-a a légzőcső vastagságának. A 4—6 pár légzőcsőszőr 2—4-ágú, rövid, alig hosszabb a cső vastagságánál, közel állnak az alsó középvonalhoz, csak az utolsó 1—2 pár tolódott fel kissé az oldalra. Az 1. pár már a fésűn túl illeszkedik (80. ábra: D). A nyereg hátoldalán erősebb (kb. 100-szoros) nagyítással jól látható, sűrűn elhelyezkedő sörtécskék vannak. A nagyon hasonló *C. mar-*

tinii lárváin ezek hiányzanak. Az evezőszőrök száma 12—14. Farokszőrei közül a külső egyszerű, a belső 4-ágú. A farkfüggelékek változó hosszúságúak, lehetnek rövidebbek vagy hosszabbak, mint a nyereg.

Életmódja. Embervérrel nem táplálkozik. Irodalmi adatok szerint békák vérét szívja, laboratóriumban madárvért is szívott. Sok nemzedéke van évente, imágója védett helyeken telel át. Lárvája májustól októberig növényzetben gazdag pocsolyákban, halastavak kifolyóiban, vizesárkokban, vasúti anyagárkokban, a Balaton nádasaiban, napsütötte kisebb-nagyobb állandóbb jellegű vizekben fejlődik. Erdei pocsolyákban csak kivételesen találtuk. Általában egyenként gyűjthetők, ritkán tömegesen. Síkvidékeken és dombvidékeken egyaránt megtaláltuk, többnyire az *Anopheles maculipennis* s. lat. és a *Culex pipiens* társaságában.

Elterjedése. Hazája egész Európa, Észak-Afrika, Közép-Ázsia, Észak-Amerika. Magyarországon kevés helyen, csak a Balaton környékén, valamint a Mátra és Bükk hegységben találtuk.

Jelentősége. Embervért nem szív, így kellemetlenséget nem okoz.

3. alnem: **Culex** LINNÉ

Culex mimeticus NOÉ, 1899

Imágója. Fehér pikkelyekkel tarkázott szárnyáról rögtön felismerhető faj. A nőstény barna fejét sárgásfehér sarlópikkelyek és fekete villapikkelyek, orcáját fehér lapos pikkelyek fedik. Szívókája barna, közepét széles fehér gyűrű díszíti, hegye világosabb. Háta egyszínű, barna alapon aranycsillogású sarlópikkelyek fedik. Potroha világos színű, az egyes szelvények tövén fehér pikkelyekből álló harántsáv húzódik, egyébként fekete pikkelyek fedik. Combjai és lábszárai sötétek, csak csúcsukon és a belső oldalukon világosak. Lábfejízeinek tövén és csúcsán fehér gyűrűk láthatók. Szárnyereinek egyes szakaszait fehér, másokat sötét vagy kevert pikkelyek fedik. A hím ivarszervét (79. ábra: H) jellemzi a penisváz végén levő, derékszögben kifelé hajló fogazott nyúlvány.

Lárvája. Csápja világos, gyengén hajlott, csápszőre valamivel a közepén túl ered, sokágú. A csúcs alatti sörték feltűnően eltávolodtak a csúcstól, gyakran fele távolságnyira vannak a csápszőrtől. A kefefolt 20—35 pikkelyből áll, erős főtüskéjük és apró melléktüskéik vannak. A kefe mögötti szőrök jól fejlettek: a felső 5-, a középső 7-, az alsó 3-águ. A légzőcső (80. ábra: E) egyenes, tövén némileg megvastagodott, csúcsa felé kissé elvékonyodik. Légzőcsőindexe 4,5—7. A fésű 12—23 szorosan álló fogból áll, a légzőcső $^1/_3$-át foglalja el. Az utolsó fogak erősebbek és kissé távolabb állnak egymástól. A fogaknak erős főtüskéjük, tövükön sok melléktüskéjük van. A fésűn túl ered az 5—6 pár légzőcsőszőr. Az első 4 pár kétszer olyan hosszú, mint a cső átmérője, 4—5-ágúak és a légzőcső alján helyezkednek el hol párosan, hol egyenkint zegzugos vonalban. Az utolsó 1—2 pár oldaltabb helyezkedik el. A légzőcső tracheái vékonyak. A belső farokszőr 2-ágú, a külső egyszerű. Az evező 12 szőrből áll. A farkfüggelékek 1,5—2-szer hosszabbak, mint a nyereg, a végük kihegyezett.

Életmódja. Lárvái leginkább esővízzel telt sziklamélyedésekben vagy gyorsan folyó patakok kiöntéseiben találhatók. Valószínűleg e fajhoz sorolható lárvákat gyűjtöttünk az Alföldön, kiöntéses területeken és rizsföld melletti árkokban a *Culex pipiens* és az *Anopheles maculipennis* s. lat. társaságában. Az erősen sérült és hiányos lárvák biztosan nem voltak határozhatók.

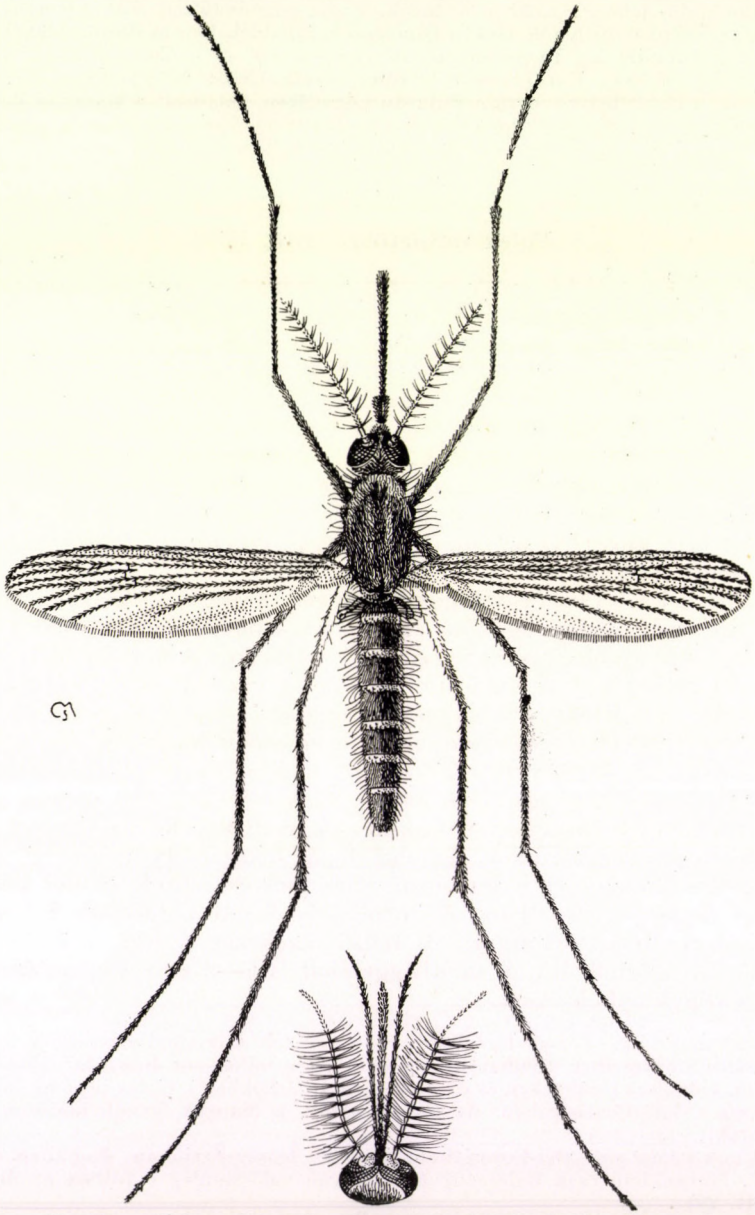
Elterjedése. Dél-Európában, Kis- és Közep-Ázsiában, Indiában és Japánban fordul elő. Hazánkban csak Balmazújvárosról van valószínűleg e fajhoz sorolható lárvánk (1957. VIII. 29).

Jelentősége már ritkasága miatt sincs.

Culex pipiens LINNÉ, 1758

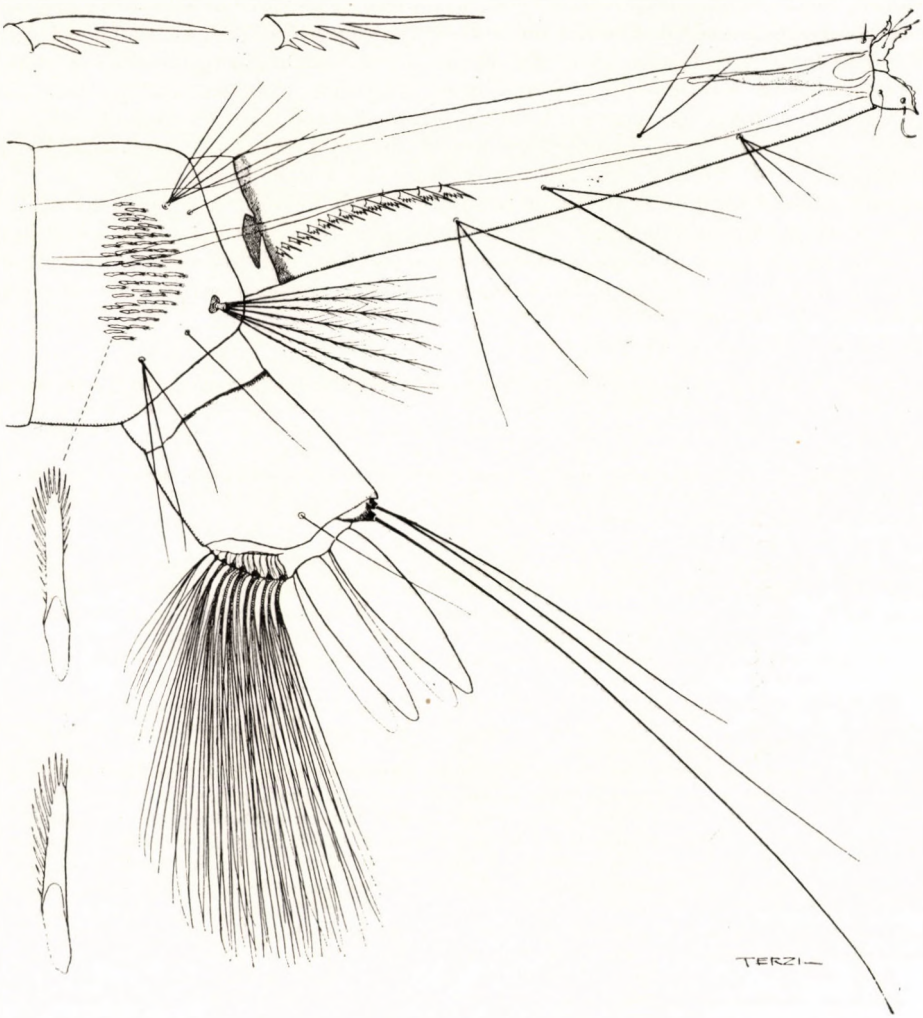
Dalos szúnyog

Imágója. A nőstény (81. ábra) fejét sárgás sarló- és lapos pikkelyek, valamint barna villapikkelyek borítják. Barna bátán a pikkelyek csillogó aranybarnák. Szárnyereinek pikkelyei sötétek. Az r_{2+3} ér nyele csak $^1/_6$-a a



81. ábra. *Culex pipiens* L. nőstény és hímjének feje (Eredeti)

villa hosszúságának. Lábai barnák, térdein többé-kevésbé feltűnő fehér térdfoltok lehetnek. Potrohát felül (78. ábra: B) sötétbarna vagy feketés pikkelyek borítják. A szelvények tövén levő sárgás keresztcsíkok szélesek, oldalt elkes-



82. ábra. *Culex pipiens* L. lárvájának potrohvége, fésűfogai és kefepikkelyei (MARSHALL nyomán)

kenyednek, mielőtt az oldalfoltokba folytatódnak. A haslemezeket fehér pikkelyek fedik, az egyes lemezek közepén sötét pikkelyekből álló kisebb-nagyobb folt van (78. ábra: C); ez azonban hiányozhat is. Hímje hasonló színezetű. Tapogatójának utolsó előtti (4.) íze jóval túlnyúlik a szívókán. Hímjének ivarszervén (79. ábra: G) az érzőlebeny közel a csúcshoz tolódott, rajta 1 széles, levélszerű pikkely, 3 tüske, s mellette 3 botszerű sörte ül. 4—5 mm.

L á r v á j a. Belső és középső homlokszőrei 3—5-, a külsők 6—9-ágúak. A csápok a fejnél rövidebbek, sötét színűek, tüskézettek. A 22—30-ágú csápszőr a csáp $^2/_3$-ában ered. A csápon 2 csúcsi és két csúcs alatti sörte és érzőfüggelék van. A háromszögletű kefefoltot 30—60 pikkely alkotja. A pikkelyek hosszúak, keskenyek, nincs főtüskéjük, egyforma hosszú tüskékben végződnek. A kefefolt mögötti szőrök közül a felső 4—6-, a középső 6—8-, az alsó 3—4-ágú. Légzőcsőindexe 4,5 felett van, rendesen 5—6 között. Légzőcsöve a csúcs felé fokozatosan vékonyodik. A tracheák szélesek (*pipiens*-típus), középen meghaladják a légzőcső vastagságának felét. A fésű 13—16 fogból áll és a légzőcső $^1/_4$-éig ér. A fogaknak főtüskéjük és tövükön 2—4 melléktüskéjük van. Általában 4, néha 5 pár légzőcsőszőrük 2—3-ágú, ezek közül a tő felől számított harmadik pár foglalja el a legoldalsóbb helyet. A nyereg az utolsó szelvényt teljesen körülveszi. Farokszőrei közül a külső 1—2, a belső 2—3-ágú. Az evezőt kb. 12 szőr alkotja, közülük a hátulsók a leghosszabbak, az elülsők a legrövidebbek. A farkfüggelékek megnyúltak, elkeskenyednek, de tompán végződnek, 1—2-szer olyan hosszúak, mint a nyereg, az alsók többnyire rövidebbek, mint a felsők (82. ábra).

É l e t m ó d j a. Félig-meddig „háziállatnak" tekinthető szúnyog. Legnagyobb számban az emberi lakóhelyek közelében található, de megél vadon is. Éjszakai állat, nappal elrejtőzik. Csak besötétedéskor jönnek elő a nőstények, hogy felkeressék a hímeket, vért szívjanak vagy petét rakjanak. A hímek is este jönnek elő búvóhelyükről és valami kiemelkedő tárgy körül gyülekeznek. Templomtorony körül néha olyan tömegben röpködnek, hogy már füstnek is nézték rajukat és félreverték a harangokat. De megelégszenek kisebb épületek kéményével, házak ormával, sőt bokrokkal, sövények szélárnyékos oldalával is, ha nincs más. Násztáncukat alkonyatkor és hajnalban tartják, úgy látszik, a gyenge fény előfeltétele a rajzásnak. A nőstények a rajt valószínűleg a hang alapján találják meg, és a rajba repülve röptükben párzanak.

A hím virágnektárral táplálkozik, a nőstény vérszívó. Elsősorban a madarak vérét szívja, a baromfiakét csakúgy, mint a verebekét, kevésbé kedveli az emlősállatok és az ember vérét. A gazdaállat megtalálásában, úgy látszik, nem annyira a szaglás, mint a meleg ingere vezeti. Kísérletben 32—43 C° hőmérsékletű tárgy éppúgy vonzza, mintha az élő állat volna. A 30 C°-nál hidegebb vagy 49 C°-nál melegebb tárgy már sokkal gyengébb ingert vált ki belőle.

Általában nem megy messzire a lakott helyektől. Úgy látszik azonban, repülő képességét alábecsüljük. CLARKE (1943) megfestett és szabadon bocsátott *C. pipiens*ek közül még 22 km távolságban is befogott példányokat.

A *C. pipiens*nek évente sok nemzedéke van, tavasztól őszig szakadatlanul tenyészik. Szeptemberben, amikor az éjszakák már kezdenek hűvösek lenni, a hímek elpusztulnak, a nőstények pedig vérszívás után már nem érlelnek petét, hanem zsírtartalékot halmoznak fel testükben. Szabad szemmel is felismerhetjük a telelésre készülő, duzzadt potrohú, zsírral teli nőstényeket. Szeretnek behúzódni a házakba, lakásokba, különösen azok hidegebb részeibe, a folyosókra, verandákra, árnyékszékekbe. Ilyenkor néha az embert is megcsípik. Lassan eltünedeznek, lehúzódnak fagymentes, páradús, sötét téli szállásukra, többnyire a pincébe. Nagyon sok telel közülük a természetes barlangokban is. Ilyen helyeken a mennyezeten vagy a falakon ülnek. Nincsenek megdermedve, ha rájuk világítunk, a tél közepén is felröppennek. Nemcsak pincékben, barlangokban telelhetnek, jó nekik a kerti házikó, kamra, félszer, föld alatti csatorna, emlősállatok (üregi nyúl stb.) föld alatti járata, odvas fák, farakás, rőzserakás, sőt vastag rétegben fekvő lehullott falevelek is. Tehát mesterséges és természetes telelőhelyek egyaránt megfelelnek. Téli szállásán együtt találhatók a *Theobaldia annulata*, *Culex hortensis*, *Uranotaenia unguiculata* nőstényeivel. Az *Anopheles maculipennis* s. lat. nőstényével ritkán telel közösen, mert az télre szárazabb, hidegebb helyekre, gyakran a padlásokra húzódik. Ha a telelő *C. pipiens* nőstényt melegbe hozzuk, azonnal vért szív és petét érlel. Áttelelése tehát nem belső fejlődésgátlás eredménye, hanem csak a hideg közvetlen hatására jön létre.

Tavasszal lefogyva, éhesen már március—április hónapokban előjön telelőhelyéről és elindul vérszívó útjára. Hamarosan petéket érlel, ezeket a párzása óta testében elraktározott élő ondósejtekkel megtermékenyíti, majd a legközelebbi vízben lerakja petéit. A petéket 200—400-as csomókban egymáshoz ragasztva a víz színére rakja le. Egy nőstény élete folyamán többször is petézik. A peték a petetutajban vastagabbik végükkel lefelé állnak. Az alsó végükön levő tölcsérszerű peremrész támaszkodik a vízre és óvja az elmerüléstől. A petében nyáron 2—3 nap alatt fejlődik ki a lárva. A kikelő lárva a pete alsó kupakját felnyitva bújik ki.

A *C. pipiens* lárvákat többnyire lakóházak közelében találhatjuk, gyakran mesterséges víztartókban. Főleg a napos vizeket kedvelik, de kifejlődhetnek sötét pincékben, ciszternákban is. Tenyésznek rétek napsütötte pocsolyáiban, a Balaton kiöntéseiben, nádas mocsarak tisztásain, útmenti árkokban. Legnagyobb tömegben azonban sok rothadó anyagot tartalmazó vizekben találhatók. Ilyenek pl. a vizesgödrök, ahová a konyhaszemetet szórják, a kaszálás után vízzel elöntött rétek, tele rothadó szénával, a beton trágyagödrökben meggyűlő esővíz, az árnyékszékek vizes űrgödre. Legismertebb tenyészőhelye az esővizes hordó, amelyben csaknem mindig megtalálható. Ott ficánkolnak lárvái az eldugult ereszcsatornában, a szemétdombra hányt rossz fazekakban, vödrökben, üres konzervdobozokban meggyűlő esővízben is. Nem érzékenyek a víz pH-jára és sótartalmára sem. Jó nekik a sómentes esővíz, a tengerpart pocsolyáinak 1%-nál magasabb sótartalmú vize és szikeseink erősen szódás vize is. A sósabb vízben élőknek jóval rövidebb a farkfüggelékük, mint az édesvízieké. Kibírják a víz hőmérsékletének nagy ingadozását is. Az újszülött lárva ugyan már +4 C°-on elpusztul, de a fejlődő lárva ezt is jól kibírja. 13 C° alatti és 30 C° feletti hőmérsékleten a lárvák fejlődése megáll. A fejlődés gyorsaságát, mint minden szúnyoglárváét, a magasabb hőmérséklet és a bőségesebb táplálék sietteti. A lárvák általában 2—3 hét alatt fejezik be növekedésüket. A *C. pipiens* lárvái leggyakrabban az *Anopheles maculipennis*, *Culex modestus*, *Aëdes caspius* és *Aë. vexans*, valamint a *Theobaldia annulata* lárvák társaságában fejlődnek.

Az érett lárvák bábbá alakulnak és a nyári melegben 2—3 nap múlva kikel az imágó.

Elterjedése. Hazája egész Európa, Ázsia nagyobbik fele, Észak-Amerika, kivéve a sarkvidéki területeket, Afrika nagy része; valószínűleg behurcolással terjedt el Ausztráliában és Dél-Amerikában is. Magyarországon mindenütt közönséges, valószínűleg nincs ház, ahol meg nem lehetne találni. Mégis a szabadban kevés imágóját fogták, inkább a lárvája került elő mindenünnen.

Jelentősége. Emberi betegséget nem terjeszt, nem is terjeszthet, mert csak kivételesen szív embervért. Evvel szemben számos állati betegség átvivője. A verebek között a madármalária terjesztője. A férgek közül a *Wuchereria bancrofti* nevű filária köztes gazdája és a kutyák szívférgének (*Dirofilaria immitis*) átvivője. Átvivője a tyúkhimlő (fowl pox) vírusának. Szabadban fogott példányokból Amerikában kimutatták a nyugati ló-agyvelőgyulladás (encephalitis) és a St. Louis-encephalitis vírusát.

Culex pipiens molestus Forskal, 1775

Házi szúnyog

(= *molestus* Forsk., 1775)

A *Culex pipiens* embervér szívására vonatkozó és egymásnak homlokegyenest ellentmondó megfigyelések arra sarkallták a kutatókat, hogy behatóbban tanulmányozzák ezt a fajt. E vizsgálatok során kiderült, hogy a *C. pipiens* sem alaktanilag, sem életmódjában nem egységes faj. A vizsgálatok során a *C. pipiens* komplexum egyre bonyolultabb lett. Itt a kérdés részleteit nem tárgyalhatjuk, csak annyit szögezünk le, hogy az egymással párosodó, termékenyen kereszteződő és átmenetekkel kapcsolódó alakokat nem tarthatjuk önálló fajoknak. A különböző autogén (= vérszívás nélkül petéző) alakokat *Culex pipiens molestus* Forsk. néven foglaljuk össze, bár még alfajnak sem tekinthetők, hiszen önálló elterjedési területük nincs. Helyesebb volna ökológiai rassznak nevezni.

Imágója. Nagyon hasonlít a törzsalakhoz, de világosabb színezetű, haslemezeinek közepén a sötét foltok hiányzanak vagy csak néhány pikkelyből állnak (78. ábra: D—E). A combok és lábszárak végén nincsen fehér pikkelyekből álló foltocska. A hímeket a tapogató hossza alapján ismerhetjük fel. A törzsalak tapogatójának utolsó előtti (4.) íze túlnyúlik a szívókán, a *C. molestusé* nem ér túl rajta. Nincs biztos bélyeg a hím ivarszervein.

Lárvája a légzőcső hossza alapján választható el. A *C. molestus* lárvájának légzőcsőindexe 4,5 alatt, általában 4 körül van, míg a *C. pipiens pipiensé* 5 és 6 között ingadozik. A légzőcsőszőrök ágainak száma a *molestuson* 2—7 között van, általában 3—4, a törzsalaké 2—3.

A petékben is van némi különbség. MARSHALL (1938) a *C. molestus* petéit zömökebbnek találta. Hosszúság—szélesség-arányuk 4,2 volt, a törzsalak 4,5-ével szemben.

Életmódja. Vérszomjasan támadja az embert, ezért súlyos kellemetlenséget okozhat, különösen házakban, gyárakban, bányákban. Minthogy egész télen át tenyészik, a szúnyog is különösen télen kellemetlenkedik. Az imágó nem gyűjt zsírtartalékot, nem is vonul hideg helyre telelni, hanem a lakásban marad, vagy meleg vizű tenyészőhelyén petézik. Csak olyan helyen élhet meg, ahol télen át is talál alkalmas vizet. Hazánkban megtaláltuk a mátraverebélyi szénbánya tárnáinak pocsolyáiban 300 méternyire a felszín alatt, ahol a szúnyogok állandóan zaklatták a bányászokat. Nagy tömegben tenyészett télen át egy budapesti textilgyár mosóüzemének meleg vízű föld alatti csatornájában, ahol imágói az éjszakai műszakban dolgozó munkásokat kínozták, de találtuk nyáron esővizes hordóban, kacsaúsztatóban, ciszternákban is. Irodalmi adatok szerint árnyékszékek űrgödreiben, föld alatti szennyvízcsatornákban is fejlődik. Általában csak mesterséges víztartókban és főleg városokban szaporodik. Hímje nem jár ki rajzani és akár félliteres edényben is párzik. Nősténye akkor is petézik, ha nem szívott vért, igaz, hogy ilyenkor sokkal kevesebb petét rak. Ezért roppant könnyen tenyészthető laboratóriumi szúnyog. Ha nagyobb lekvárosüvegbe bomló növényi anyagot (pl. kenyérdarabokat) teszünk, azt bő vizzel felöntjük és néhány megtermékenyített nőstényt beleteszünk, tenyésztésük minden beavatkozás nélkül sok nemzedéken át zavartalanul folyik.

Az életmódbeli különbség a „vad" törzsfajjal szemben a fokozódó háziasodás (domesticatio), az emberhez való szorosabb alkalmazkodás következménye. A két alak közötti eltéréseket a jobb áttekinthetőség céljából az alábbi összeállításban adjuk meg:

Culex pipiens pipiens L.	*Culex pipiens molestus* FORSK.
	Nőstény
Sötétebb színezetű	Világosabb színezetű
A potroh haslemezeinek közepén többnyire erőteljes sötét foltok vannak	A potroh haslemezeinek közepén a sötét foltok hiányzanak vagy gyengék
A potroh hátlemezein a harántsávok egyenetlen szélességűek	A potroh hátlemezein a világos harántsávok egyenletes szélességűek
	Hím
A tapogató utolsó előtti (4.) íze túlnyúlik a szívókán	A tapogató utolsó előtti (4.) íze nem ér túl a szívókán
	Lárva
Légzőcsőindexe 5—6	Légzőcsőindexe 4—4,5
Légzőcsőszőrei 2—3-ágúak	Légzőcsőszőrei 3—4—(—7)-ágúak
	Életmódja
Inkább falusi szúnyog	Főleg városokban él
Csak vérszívás után petézik	Vérszívás nélkül is petézik
A hím csak szabadban rajzik és párzik	A hím rajzás nélkül szűk edényben is párzik
Ősszel zsírtestet képez és telelésbe vonul	Nem képez zsírtestet és nem vonul telelésbe
Madárvérkedvelő	Embervérkedvelő

Elterjedése. Európa, Észak-Afrika, Észak-Amerika, Ausztrália.

Jelentősége. Zárt helyeken és télen is kellemetlenkedik. Ki kell nyomozni a házban levő tenyészőhelyét és petróleummal vagy DDT-vel el kell pusztítani a lárvákat.

Culex theileri THEOBALD, 1903

(= *tipuliformis* THEOB., 1901)

I m á g ó j a. A nőstény fejét világos pikkelyek fedik, csak a villapikkelyek egy része fekete. Barna hátát sötét aranyszínű pikkelyek borítják. Combjain, lábszárain és 1. lábfejízein elöl élénkfehér vonal fut végig. Potrohán (78. ábra: G—H) a szelvények tövén levő világos harántsáv a középen erősen, nyúlványszerűen kiszélesedik. Hímjének ivarszervén a penisváz hasoldali nyúlványa oldalra irányuló több fogat visel (79. ábra: E).

L á r v á j a világos, áttetsző. Homlokszőrei jól fejlettek, a külsők 7—9-, a középsők 2—3-, a belsők 3—4-ágúak. A csáp hosszabb, mint a fej, erősen tüskés, csúcsa felé elvékonyodik. Töve és csúcsa sötétebb. Csápszőre 25—30-ágú. A kefefoltot szabálytalan alakban elhelyezkedő 40—50 pikkely (MONCSADSZKIJ — 1951 — szerint 30) alkotja. A pikkelyek mérsékelten fejlettek, megnyúltak, néha aszimmetrikusan fejlett főtüskével és több oldalsó mellékfoggal. A kefe mögötti szőrök közül a felső 4—6-, a középső 8-, az alsó 4-ágú. A légzőcső majdnem egyenes, tövi része kissé megvastagodott, csúcsa felé fokozatosan elvékonyodik. Légzőcsőindexe 5,5—6. A fésű alig ér túl a légzőcső hosszának $^1/_4$-én. Fésűfogainak száma 6—11, egymástól kissé távol állnak. A közelebbi fogak gyengén fejlettek, a távolabbiak erőteljesek, hajlottak, 3—5 rövid mellékfoguk van. Öt pár légzőcsőszőrük a fésűn túl ered. Az első 3 pár 4—8-ágú, párosan vagy zegzugos sorban helyezkedik el. A 4. pár a légzőcső oldalán található, 2—4-ágú, az 5. pár újból alul a többiekkel egy sorban áll. Ágaik hossza kb. megegyezik a légzőcső vastagságával a szőrök eredésénél, vagy annál hosszabb. A tracheatörzs széles, szalagszerű, ovális keresztmetszetű, *C. pipiens* típusú (80. ábra: F). A nyereg gyűrűszerű, oldalszőre egyszerű. A külső farokszőr egyszerű, a belső 4-ágú. Az evező 14 szőrből áll. A farkfüggelékek olyan hosszúak, mint a nyereg, végük kihegyezett.

É l e t m ó d j a. Dél-Európában vérszomjasan támadó szúnyog, sok kellemetlenséget okoz különösen a rizsföldek közelében. Hazánkban imágókat még nem találtunk. Lárváit egyenként, főleg a nyár végén és ősszel gyűjtöttük. Édes- vagy sós-, növényzetben gazdag állandó vizekben fejlődik. Rizsföldeken, halastavak kifolyóiban, nádasok szegélyén, mocsarakban, vízzel elöntött réteken májustól októberig a *Culex pipiens*, *C. modestus* és *Anopheles maculipennis* s. lat. lárváival fejlődik.

E l t e r j e d é s e. Hazája Dél-Európa, Észak- és Kelet-Afrika, Kisázsia, Szíria, Iránon át Indiáig. Magyarországon ritka, főleg az Alföldön számos helyen, de kis példányszámban találták.

J e l e n t ő s é g e. Ritka, nem okoz kellemetlenséget.

Culex torrentium MARTINI, 1924

(= *exilis* DYAR, 1924)

I m á g ó j a. A nőstény színezete csaknem egyezik a *C. pipiens*ével. Potroha élénkebb fehér-fekete mintázatú, harántsávjai a szélen csak kissé behúzottak, és oldalfoltjai sem szélesebbek a sávnál. Az r_{2+3} ér nyele $^1/_3$ olyan hosszú, mint a villája. A hímeket a penisváz nyúlványainak formája alapján választhatjuk el a nagyon hasonló *C. pipiens*től (79. ábra: F).

L á r v á j a. Nincs megbízható bélyeg lárvájának a *C. pipiens* lárvájától való megkülönböztetéséhez. MONCSADSZKIJ (1951) a 6 feletti légzőcsőindexet

és az oldalra tolódott 4. pár légzőcsőszőrt tartja a legjobb bélyegnek. A *C. pipiens*-lárvák változékonysága miatt e bélyegek ott is előfordulhatnak, így csak kineveléssel dönthetjük el biztosan, melyik fajhoz tartoznak a lárvák.

Élet módja. A *C. pipiens*hez való hasonlósága miatt azzal cserélik össze, így alig tudunk róla valamit. MARTINI (1931) szerint „Dél-Oroszországban" a legközönségesebb *Culex*-faj. MONCSADSZKIJ is az Alsó-Volga ártereiről közli. Ugyanakkor Németországban, Csehszlovákiában, Franciaországban hegyvidéki faj, lárvái források, sziklamélyedések, tőzeglápok tiszta vizében, vagy pocsolyák korhadó tűlevelekkel szennyezett vizében fejlődnek. Ellentétes ökológiai igényei arra mutatnak, hogy nem egységes faj. Telelésmódját nem ismerjük.

Elterjedése. Észak-, Közép- és Kelet-Európa, valamint Kisázsia területéről mutatták ki. Hazánkban csak egy hím imágó került elő a Mátra hegységből, néhány, valószínűleg ehhez a fajhoz tartozó lárva pedig a Dobogókőről.

IRODALOM

ANDA T. (1941): Az onchocercosis első esete Magyarországon. — Orvosi Hetilap, 85:331.

ANNAND, P. N. (1941): Report of the Chief of the Bureau of Entomology and Plant Quarantine 1941. Washington D. C. — Cit. Rev. Appl. Ent. (B), 30:195.

BÁNSÁGI J.—MAKARA GY.—ZOLTAI N. (1962): Rovar- és rágcsálóirtószerek felhasználása. Óvórendszabályok. — Eü. Min. Tájékoztató 1. sz. füzet. Budapest, pp. 106.

BARBER, M. A.—RICE, J. B. (1935): Malaria Studies in Greece. The Relation of Housing to Malaria in Certain Villages of East Macedonia. — Amer. J. Hyg., 22:512—538.

BATES, M. (1939): Hybridisation Experiments with *Anopheles maculipennis*. — Amer. J. Hyg., Sec. C, 29:1—6.

BATES, M. (1949): The Natural History of Mosquitoes. — New York, pp. 379.

(BEKLEMISEV, V. N.) *Беклемишев*, В. Н. (1949): Учебник медицинской энтомологии. — Медгиз, Москва, 1:1—490, 2:1—204.

BOKRÉTÁS A. (1932): A filariázisról. — Orvosi Hetilap, 76:813—815.

(BOZSENKO, V. P.) *Боженко, В. П.* (1936): К вопросу о роли комаров (*Culex apicalis*) как хранителей и передатчиков туляремии. — Вестн. микробиологии, эпидемиологии и паразитологии, 17:445—449.

BOYD, M. F. (1930): An Introduction to Malariology. — Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., pp. 437.

BRIGHENTI, D. (1930): Ricerche sulla attrazione esercitata dai colori sugli anofeli. — Riv. Malariol. Rome, 9:224—231.

CARPENTER, J. ST.—LACASSE, W. J. (1955): Mosquitoes of North-America. — Univ. of Calif. Press, Berkeley and Los Angeles, pp. 353.

CLARKE, J. L. (1943): Do Male Mosquitoes Fly as Far as Females? Is the flight range of all mosquitoes the same? — Mosq. News, New Brunswick, N. J., 3:16—21.

EDWARDS, F. W. (1921): A Revision of the Mosquitoes of the Palaearctic Region. — Bull. Ent. Res., 12:263—351.

EICHLER, W. (1952): Behandlungstechnik parasitärer Insekten. — Akad. Verlag, Leipzig, pp. 286.

FARKAS B. (1884): A malárialáz viszonyai Komáromban. — Orvosi Hetilap, 28:533—539, 569—575.

(FJODOROV, V. N.—SZIVOLOBOV, V. F.) *Федоров, В. Н. — Сиволобов, В. Ф.* (1935) :О роли комаров в эпидемиологии туляремии. — Вестн. микробиологии, эпидемиологии и паразитологии, 14:65—71.

FORNOSI F.—MOLNÁR E. (1954): Encephalomyelitis-vírus izolálása kullancsokból. — Orvosi Hetilap, 95:144—149.

GALLIARD, H. (1936): L'Anthropophilie de *Culex fatigans* au Tonkin. — Bull. Soc. Path. Exot., 29:517—518.

GIOVANNONI, M. J. (1952): Ensaio de transmissao da toxoplasmose par insetos hematofahos. — Arquiv Inst. Bio., Sao Paolo, 21:1—4.

GLICK, P. A. (1939): The Distribution of Insects, Spiders and Mites in the Air. — Tech. Bull. U. S. Dept. Agric. No. 673., pp. 150.

GOODWIN, M. H. JR. (1942): Studies on Artifical Resting Places of *Anopheles quadrimaculatus*. — J. Nat. Malaria Soc., 1:93—99.

(GROMASEVSZKIJ, L. V.—VAJNDRACH, G. M.) *Громашевский, Л. В. — Вайндрах, Г. М.* (1947): Частная эпидемиология. — Медгиз, Москва, стр. 1—700.

GULYÁS SZ. M. (1958): *Theobaldia glaphyroptera* SCHINER 1864, eine neue Art in der ungarischen Stechmückenfauna. — Rovart. Közlem. Ser. nova, 11:399—402.

GULYÁS SZ. M.—ZOLTAI N. (1959): A szúnyogok elleni védekezés hazai tapasztalatai. — Egészségtudomány, 3:128—133.
HACKETT, L. W. (1937): Malaria in Europe. An Ecological Study. — Oxford Univ. Press, pp. 336.
HACKETT, L. W.—MISSIROLI, A. (1935): The Varieties of *Anopheles maculipennis* and their Relation to the Distribution of Malaria in Europe. — Riv. Malariol., 14:45—109.
HEARLE, E. (1926): The Mosquitoes of the Lower Fraser Valley, British Columbia and their Control. — Nat. Res. Council Rpt., 17:1—94.
HECHT, O. (1933): Experimentelle Beiträge zur Biologie der Stechmücken. — Arch. Schiffs. u. Tropenhyg., 32:561—575.
HOLLAENDER H. (1902): A malária-kérdés jelen állása. — Budapest, pp. 245.
HOLLAENDER H. (1907): A malária elterjedése Magyarországon. — Belügyminisztérium kiadv., Budapest, pp. 496.
HU, S. M. K.—YU, H. (1936): Preliminary Studies on the Blood Preferences of *Anopheles hyrcanus* var. *sinensis* in Shanghai Region. — China Med. J., 50 (Suppl. I):379—386.
HUFF, C. G. (1931): A Proposed Classification of Disease Transmission by Arthropods. — Science, 74:456—457.
JANCSÓ M. (1906): Tanulmány a váltóláz parazitáiról. — Magy. Tud. Akad. Kiad., Budapest, pp. 284.
JIROVEC, O. (1960): Parasitologie für Ärzte. — VEB Gustav Fischer, Jena, pp. 684.
KERTÉSZ K. (1904): A magyarországi szúnyogfélék rendszertani ismertetése. — Állatt. Közlem., 3:1—75.
KIRKPATRICK, T. W. (1925): The Mosquitoes of Egypt. — Cairo, pp. 224.
KRAMÁŘ, J. (1949): Nové druhy r. *Theobaldia* pro ČSR. — Ent. listy, 12:43—45.
KRAMÁŘ, J. (1958): Komáři bodaví — Culicinae. — in: Fauna ČSR, 13:1—286.
KRAMÁŘ, J.—WEISER, J. (1951): Komáři kalamity v jižní Moravě. — Zool. a ent. listy, 2:170—177.
KRAMÁŘ, J.—ROSICKÝ, B.—WEISER, J. (1952): Příspěvek k poznání slovenských komárů. — Zool. a ent. listy, 1:196—203.
KUNST, M.—NOVÁK, V. (1956): Příspěvek k otázce malarie na Slovensku. — Universitas Carolina, Biologica, 1 (1):25—59.
LAVEN, H. (1950): Der Schuppenindex als Unterscheidungsmerkmal der Arten in der *Anopheles maculipennis* Gruppe. — Zeitschr. f. Trop. Med. Parasit., 2:11—124.
LOVAS B. (1942): A máriahelyzet két falu vizsgálatának tükrében. — Népegészségügy, 23:1139—1144.
LŐRINCZ F. (1937): Adatok a hazai máriakérdés ismeretéhez. I—VI. közl. (III—IV. közl. MIHÁLYI F., V. közl. MAKARA GY. társszerzővel). — Népegészségügy, 18:695—707, 733—743, 789—801, 829—836, 879—885, 924—934.
LŐRINCZ F.—MIHÁLYI F. (1938): Adatok a hazai máriakérdés vizsgálatához. *Anopheles maculipennis* tanulmányok. — Állatt. Közlem., 35:176—186.
LŐRINCZ F. és munkatársai (1939): A máriáról. — Orvosi Könyvkiadó Váll., Budapest, pp. 173.
MAKARA GY. (1940): Malária és szúnyogirtás. — Orvosi Hetilap, 84:363—368.
MAKARA GY.—MIHÁLYI F. (1943): Rovarok és betegségek. — Orvosi Könyvkiadó Váll., Budapest, pp. 394.
MAKARA GY.—SZÉKELY S. (1940): Az *Anopheles maculipennis* és *messeae* áttelelési módjára vonatkozó vizsgálatok. — Állatt. Közlem. 37:169—185.
MARSHALL, J. F. (1938): The British Mosquitoes. — British. Mus., London, pp. 341.
MARTINI, E. (1920): Über Stechmücken, besonders deren europäischen Arten und ihre Bekämpfung. — Arch. f. Schiffs. u. Tropenhyg. 24:1—267.
MARTINI, E. (1931): Culicidae. — in: LINDNER: Die Fliegen der palaearktischen Region. Stuttgart, pp. 398.
MARTINI, E. (1952): Lehrbuch der medizinischen Entomologie, 4. Aufl. — Jena, pp. 694.
MIHÁLYI F. (1939): A szúnyog elleni védekezés entomológiai előkészítése Hévízen. — Állatt. Közlem., 36:107—117.
MIHÁLYI F. (1942): A Balaton-partvidék Culicidái. — Magy. Biol. Kut. Int. Munk., 13: 168—174.
MIHÁLYI F. (1954): Előzetes vizsgálatok a dunai szúnyogkérdés megoldásához. — Állatt. Közlem., 44:81—86.
MIHÁLYI F. (1955): *Aëdes hungaricus* n. sp. (Culicidae, Diptera). — Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. Ser. nova, 6:343—345.

MIHÁLYI F. (1955): Igazi szúnyogok — Culicidae. — in: SZÉKESSY: Magyarország Állatvilága 14. köt., 5:1—40.
MIHÁLYI F. (1959): Die Tiergeographische Verteilung der Stechmückenfauna Ungarns. — Acta Zool. Hung., 4:394—403.
MIHÁLYI F. (1959): Revision der aus dem Karpatbecken stammenden Stechmücken der ungarischen Dipteren-Sammlungen. — Rovart. Közlem. Ser. nova, 12:140—162.
MIHÁLYI F. (1961): Description of the Larva of *Aëdes (Ochlerotatus) hungaricus* MIHÁLYI (Diptera, Culicidae). — Acta Zool. Hung., 7:231—233.
MIHÁLYI F.—SOÓS Á. (1952): A csípőszúnyogok és a malária elleni küzdelem rovartani előkészítése a Balaton partján. — MTA Biol. és Agr. tud. Oszt. Közlem., 3:555—575.
MIHÁLYI F.—SOÓS Á.—SZTANKAY M. (1952): Ökologie und Ethologie der Culiciden im Ufergebiet des Balaton Sees. — Ann. Biol. Univ. Hung., 1:79—105.
MIHÁLYI F.—SOÓS Á.—SZTANKAY-GULYÁS M.—ZOLTAI N. (I.—1952, II.—1953): I. partie: Préparatifs entomologiques pour la lutte contre les moustiques piquers et le paludisme sur les bords du lac Balaton. — Acta Biol. Hung., 3:333—364. — II. partie: Les Moustiques piqueurs dans les localités et les procédés défensifs pratiques. — Acta Biol. Hung., 4:1—68.
MIHÁLYI F.—SOÓS Á.—SZTANKAY-GULYÁS M.—ZOLTAI N. (1954): L'envahissement des moustiques dans les zones d'inondation du Danube. — Acta Zool. Hung., 1:105—128.
MIHÁLYI F.—SOÓS Á.—SZTANKAY-GULYÁS M.—ZOLTAI N. (1955): Recherches informatives sur l'envahissement de moustiques des hautes régions de la Hongrie. Modes de la protection. — Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. Ser. nova, 6:347—366.
MIHÁLYI F.—SOÓS Á.—SZTANKAY-GULYÁS M.—ZOLTAI N. (1956): Recherches informatives sur l'envahissement des Moustiques des régions plates de la Hongrie. — Acta Zool. Hung., 2:245—262.
MIHÁLYI F.—SOÓS Á.—SZTANKAY Sz.—ZOLTAI N. (1953): A Balaton-menti községek szúnyoghelyzete és a gyakorlati védekezés módjai. — A Magy. Tud. Akad. Biol. Oszt. Közlem., 2:35—94.
MIHÁLYI F.—ZOLTAI N. (1956): Contributions to the Occurence of *Culex pipiens molestus* in Hungary. — Acta Zool. Hung., 2:263—268.
(MONCSADSZKIJ, A. Sz.) *Мончадский, А. С.* (1951): Личинки кровососущих комаров СССР и сопредельных стран (подсем. Culicinae) — Изд. А. Н. СССР, Москва—Ленинград, стр. 1—290.
MORRIS, H. (1918): Blood-Sucking Insects as Transmitters of Anthrax or Charbon. — Louisiana State Univ. Exp. Sta. Baton-Rouge, Bull. 163.
MOSNA, E. (1937): Sulle caratteristiche termiche dei focolai di *Anopheles maculipennis*. — Riv. Parasit., Roma, 1:139—155.
NATVIG, L. R. (1948): *Culicini*. — Norsk Entom. Tidssk. Suppl. I., pp. 567.
NEUBER E. (1930): Adatok a filaria sanguinis hominis pathologiájához és epidemiologiájához. — Orvosi Hetilap, 74:53—59.
NIKOLSKY, V. V. (1924): Observations on the Ability of Larvae of *Anopheles maculipennis* to Crawl. — Bull. Ent. Res., 15:177—178.
NOVÁK, D. (1955): Hubení komárů v uzavřených místnostech. — Čs. hyg., mikrobiol., epidemiol., immunol., 6:1—3.
NOVÁK, D. (1956): Chemické ošetření líhní komárů v zimě. — Zoolog. listy, 5 (2):167—168.
OLIN, G. (1938): Études sur l'origine et le mode de propagation de la tularémie en Suède. — Bull. Off. int. Hyg. publ. 30:2804—2807.
(OLSZUFJEV, I. G.) *Олсуфьев, И. Г.* (1939): Роль кровососущих двукрылих в эпидемиологии туляремии. — Тезисы докладов на II. Всесоюзной конференции по туляремии.
(PAVLOVSZKIJ, E. N.) *Павловский, Е. Н.* (I. — 1946, II. — 1948): Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней. — Изд. А. Н. СССР, Москва—Ленинград, 1:1—512, 2:527—1022.
PEUS, F. (1930): Bemerkungen über *Theobaldia subochrea* EDW. — Mitteil. Dtsch. Ent. Ges., 1:52—59.
PEUS, F. (1932): Die Stechmückenplage im Spreewald und die Möglichkeit ihrer Bekämpfung. — Z. Gesund. Techn., p. 133—202.
PEUS, F. (1933): Zur Kenntnis der *Aëdes*-Arten des deutschen Faunagebietes. Die Weibchen der *Aëdes communis* Gruppe. — Konovia, 12:145—151.
PEUS, F. (1950): Stechmücken. — in: Die neue BREHM-Bücherei. Leipzig, pp. 80.
PILLICH F. (1914): Aus der Arthropodenwelt Simontornyas. — Simontornya, pp. 172.
(PONOMARENKO, V. F.) *Пономаренко, В. Ф.* (1954): Опыт борьбы с гнусом в условиях волго-ахтубиской поймы. — Медицинская паразитология, 2:149—153.

ROSICKÝ, B.—WEISER, J. (1952): Škůdci lidského zdraví. II. köt. Medicinální entomologie. — Přírodovědecké vydavatelství, Praha, pp. 830.
RUDOLFS, W. (1922): Chemotropism of Mosquitoes. — New Jersey Agric. Expt. Sta. Bull. 367, pp. 23.
RUSSEL, P. F.—RAO, T. R. (1942): Observations on Longevity of *Anopheles culicifacies* Imagines. — Amer. J. Trop. Med., 22:517—533.
RUSSEL, P. F.—KNIPE, F. W.—RAO, T. R.—PUTNAM, P. (1944): Some Experiments on Flight Range of *Anopheles culicifacies*. — J. Exp. Zool., 97:135—163.
SHEPHARD, A. (1951): The chemistry and action of insecticides. — First. Ed. McGraw Hill Book Comp., New York, Toronto, London, pp. 504.
SLONIM, D.—KRAMÁŘ, J. (1956): Versuch der Übertragung des Virus der tschechoslowakischen Zeckenencephalitis durch einige Mückenarten. — Ztrbl. f. Bakt. Par. Inf. Hyg. I. orig., 165:64—68.
(STAKELBERG, A. A.) *Штакельберг, А. А.* (1927): Кровососущие комары Союза ССР и сопредельных стран. — Сер. определители по фауне СССР, 1. Изд. Зоол. Инст. А. Н. СССР, стр. 1—170.
(STAKELBERG, A. A.) *Штакельберг, А. А.* (1937): Семейство Culicidae. — Фауна СССР, Насекомые двукрылые. т. III. вып. 2:1—257
SZTANKAY-GULYÁS M. (1960): Neue und seltene Mückenlarven aus Ungarn. — Acta Zool. Hung., 6:191—197.
SZTANKAY-GULYÁS M. *lásd még* GULYÁS SZ. M.
SZTANKAYNÉ GULYÁS M.—FORNOSI F.—MOLNÁR E. (1955): Encephalomyelitis-vírus izolálása kullancsokból. II. Az anyag gyűjtése és feldolgozása. — Állatt. Közlem. 45:123—129.
SZTANKAY-GULYÁS M.—ZOLTAI N. (1959): Die Brütung der Mückenlarven und ihre Bekämpfung auf Reisfeldern. — Acta Zool. Hung., 4:422—428.
THOMSON, R. C. M. (1938): The Reactions of Mosquitoes to Temperature and Humidity. — Bull. Ent. Res., 29:125—140.
THURZO, M. (1955): Výskyt komára *Theobaldia glaphyroptera* SCHINER na Slovensku. — Biológia SAV, 10/3:370—371.
TRPIŠ, M. (1954): Prispevok k poznaniu komárov okolia Bratislavy. — Biológia SAV, 9·412—424.
TRPIŠ, M. (1960): Stechmücken der Reisfelder und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. — Biologické práce, 6/3:9—117.
TRPIŠ, M. (1960): Stechmücken des Tatra-Nationalparks. — Biologické práce, 6:1—57.
UNGUREANU, E. (1944): Nouvelles contributions a l'étude des races d'*A. maculipennis*. Caractères morphologiques des femelles. — Arch. Roum. Path. Expér. et Microbiol., 13:487—494.
UNGUREANU, E.—SHUTE, P. G. (1947): The Value of the Wing Scales as an Aid to the Taxonomy of Adult *Anopheles maculipennis*. — Proc. Roy. Ent. Soc. London, 16 (B): 79—86.
VUKASOVIC, P. (1950): Prilog proučavanju anofelizma u okolini Beograda. — Higijene, 5—6: 507—526.
VUKASOVIĆ, P.—MARTINOVIČ, A.—POPOVIČ, M. (1954): Contribution a l'étude des variétés d'*Anopheles maculipennis* MEIG. dans les environs de Belgrade: Marécage de Pantchevo — Pančevački rit. (szerb nyelven, 12-oldalas francia kivonattal). — Bull. d. Mus. d'Hist. Nat. du Pays Serbe, Ser. B. Livre 5—6: 265—368.
WEISER, J. (1952): K rozlišování našich zástupců skupiny *Anopheles maculipennis*. — Čs. biologie, 1:121—124.
WESENBERG-LUND, C. (1920—21): Contributions to the Biology of the Danish Culicidae. — Kgl. Danske Vid. Selsk. Skr. Nat. Mat. Afd., 8,7:1—210.
WEYER, F. (1939): Die Malaria-Überträger. — Leipzig, pp. 141.
WEYER, F. (1951): Neuere Beobachtungen über *Anopheles* in Deutschland. — Z. f. Tropenmed. u. Parasitol., 2 (3):367—401.
WIGGLESWORTH, V. B. (1934): The Function of the Anal Gills of the Mosquito Larva. — J. Exp. Biol., 10:16—26.
ZOLTAI N. (1947): A malária elleni védekezés új útjai Magyarországon. — Orvosok Lapja és Népegészségügy, 49. sz., p. 2083—2084.
ZOLTAI N. (1950): Lakóházak DDT-permetezésének megszervezése malária leküzdése céljából. — Népegészségügy, 31. sz., p. 622—625.
ZOLTAI N. (1950): Szúnyog és légy elleni DDT-permetezés megszervezése és végrehajtása. — Az Orsz. Közegészségügyi Int. tájékoztatója. Népj. Min., Budapest, pp. 11.

ZOLTAI N. (1956): Védekezés a légy és szúnyog ellen. — Egészs. Min. Tájékoztatói a rágcsálók és rovarok elleni védekezésről. 4. sz., Művelt Nép, Budapest, pp. 61.
ZOLTAI N. (1957): A dunai árteres területek szúnyog-problémája és annak megoldási lehetőségei. — Egészségtudomány, 1. sz. p. 21—30.

*

Jelentés a M. Kir. Országos Közegészségügyi Intézet ..... évben végzett munkájáról című kiadvány 1927. és 1942. közt megjelent kötetei és Az Országos Közegészségügyi Intézet működése, 1927—1957 című, 30 év munkáját összefoglaló kötete, valamint az 1958-tól évenként megjelenő kötetek
World Health Organization. Techn. Rep. Ser. 153, 1958; 191, 1960., Geneva

TÁRGYMUTATÓ

A mutatóban *dőlt* számjegyekkel jeleztük a részletes tárgyalás helyét, csillaggal az ábrákat. A jobb áttekinthetőség érdekében csak a fontosabb utalásokat vettük fel, a táblázatok neveiből pedig csak a lárvaegyüttesek és szúnyognaptár neveit. A szúnyogfajok a nem neve alatt szerepelnek, a hazai fajok nevét azonban a nemre utalással betű szerinti helyükön is feltüntetjük. A szinoním neveket zárójelbe tettük.

A kiadásért felelős
az Akadémiai Kiadó igazgatója

✳

Felelős szerkesztő
Dr. JOLSVAY ALAJOS

✳

Műszaki szerkesztő
SZÖLLŐSY KÁROLY

✳

A kézirat a nyomdába érkezett 1962. V. 17.
Példányszám 700 — Terjedelem 26 (A/5) ív

✳

62.55406 Akadémiai Nyomda, Budapest

Felelős vezető
BERNÁT GYÖRGY

50,— Ft