

УДК 576.8: 578.833. 1\2

В. В. Горбань, Н. В. Воронова,
М. В. Стеблюк, Л. М. Титова, В. І. Павліченко

Запорізький національний університет
Запорізький державний медичний університет

ТРОФІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ЛИЧИНОК *AEDES VEXANS* (DIPTERA: CULICIDAE) ЗАПЛАВНИХ ДІБРОВ р. ДНІПРО

Личинки *Ae. vexans* відносяться до планктобентосу. Вони під час живлення можуть як без-
вбірково фільтрувати, так і зішкрібати перифітон із субстрату. Для личинок *Ae. vexans* заплавних
дібров р. Дніпро, впродовж усього періоду їх розвитку, детрит складає дві третини, а водорості –
близько третини раціону.

Ae. vexans larvae are attributed to pseudobenthos. During feeding they are able both to filtrate
and to scratch a periphyton from the substratum. As to larvae of *Ae. vexans* in flood oakwoods of the Dni-
pro River the detritus makes up two third, but algae – one third of the ration.

Вступ

Ефективність живлення личинок кровосисних комарів не тільки обумовлює
життєздатність цієї фази розвитку, а й визначає ступінь розвитку жирового тіла іма-
го, від чого деякою мірою залежить плодючість та наявність автогенності у першій
генерації кровосисних комарів [3; 12; 15]. Крім того, кількість їжі може виступати
екологічним фактором регуляції чисельності популяції [13]. Вивченню живлення ли-
чинок кровосисних комарів присвячено багато робіт [4; 14; 16], але більшість із них
стосуються виявлення ефективного раціону для лабораторних культур личинок ко-
марів. Багато аспектів живлення личинок із природних популяцій ще значною мірою
не з'ясовані. Особливо це стосується комарів *Ae. vexans*.

Личинки комарів *Ae. vexans*, як і личинки інших видів кровосисних комарів,
відносяться до облігатних фітофагів і сапрофагів, тому вони виконують певну саніта-
рну роль у житті водних біоценозів [17]. Мета роботи – встановити трофічні зв'язки
личинок *Ae. vexans* заплавних дібров р. Дніпро.

Матеріал і методи досліджень

Відбір матеріалу тривав із травня по вересень 2000–2002 років у заплавних
дібровах р. Дніпро. Стаціонарні пункти дослідження нараховували 14 точок.

Температура води у водоймах під час відбору личинок коливалася від +16°C до
+28°C. Активна реакція середовища *pH* – від 6,7 до 7,3. Гігрофіти зустрічалися майже
в усіх водоймах і були представлені очеретом південним (*Phragmites australis* (Cav.)
Trin. ex Steud.), рогозом вузьколистим (*Typha angustifolia* L.) і широколистим
(*T. latifolia* L.), елодеєю канадською (*Elodea canadensis* Rich. et Mchx) тощо. Личинок,
виловлених у водоймах, фіксували 4 %-ним розчином формаліну. Для вивчення
спектра живлення личинок нами досліджено 156 кишечників личинок IV стадії роз-
витку *Ae. vexans*. Для розрахунку максимального розміру часток, які споживають
тварини-фільтратори, використовували рівняння [9]:

$$Y=22x+4,87$$

де: *x* – довжина тіла тварини, *Y* – розмір часток.

Для встановлення швидкості проходження їжі по кишечнику личинок комарів
використовували власну методику вивчення живлення личинок мошок у деяких во-
доймах Дніпровського басейну [11].

© В. В. Горбань, Н. В. Воронова, М. В. Стеблюк, Л. М. Титова, В. І. Павліченко, 2006

Одночасно з личинками у водоймах відбирали проби на кількісний склад фітопланктону. Усього відібрано та проаналізовано 20 проб фітопланктону з п'яти водойм. Їх видовий склад встановлено за визначниками [1; 2]. Видову належність гідрофітів наведено за S. L. Mosyakin [18].

Відібрані проби фітопланктону концентрували в 0,5-літрові банки. Їх консервували формаліном так, щоб концентрація отриманого розчину дорівнювала 4 %. Через 3–4 доби після відстоювання в темному місці воду над водоростями, які осіли, обережно відбирали сифоном до 100 см³. За 2–3 доби до кількісної обробки пробу розливали в мірні циліндри та після відстоювання в темному місці її об'єм доводили до 5–10 см³, після чого переносили в пеніцилінові флакони. Вміст кишечників личинок визначали візуально під мікроскопом МБС-1 та МБР-3, фотографували з використанням електронного мікроскопа Intel при збільшенні $\times 600$ та $\times 300$ [10].

Результати та їх обговорення

У заплавних дібровах р. Дніпро нами встановлено, що у 347 личинок *Ae. vexans* кишечник був заповнений на 100 %. Значно рідше (25 випадків) кишечник був заповнений на 70–80 % від свого об'єму. Вміст кишечника складався з бактеріальної мікрофлори, детриту, водоростей і мінеральних часток. Елементи тваринного походження у шлунках нами не знайдені (рис.).

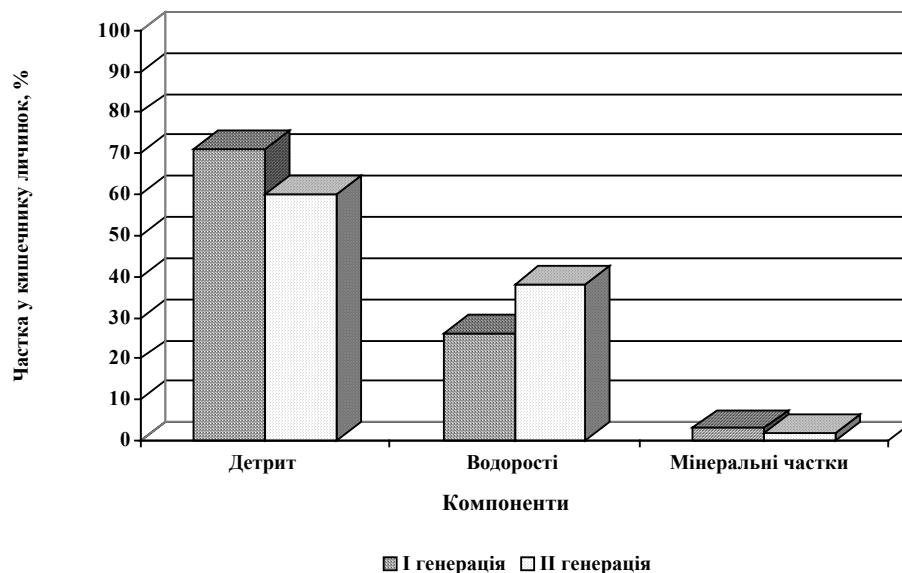


Рис. Співвідношення компонентів їжі в кишечниках личинок IV стадії розвитку *Ae. vexans*

Для личинок I–II генерації *Ae. vexans* заплавних дібров р. Дніпро детрит – головний компонент їжі упродовж усього періоду їх розвитку (травень–серпень). Це пов'язано з тим, що вони головним чином живляться у придонному шарі, де багато опалого листя, продукти розкладу останнього у великій кількості містяться у зваженому стані у воді. Виходячи з цього, можна припустити, що дерева, які ростуть навколо біотопів розвитку, не тільки топічно та фабрично пов'язані з виплодом цих комах, а й утворюють детрит алохтонного походження у їх біотопах розвитку та мають істотне трофічне значення. У личинок I генерації кишечники містили незначну (26 %) кількість водоростей, що обумовлено слабким розвитком останніх у цей період. Кількість водоростей у біотопах розвитку личинок у цей час становила

235 569 клітин/л. Для личинок II генерації відсоток водоростей у кишечнику був більший за рахунок зелених і синьо-зелених водоростей, які надзвичайно активно розмножуються в цей період.

Аналіз проб фітопланктобентосу водойм показав, що в них зустрічаються водорості чотирьох відділів: синьо-зелені (*Cyanophyta*), діатомові (*Bacillariophyta*), евгленові (*Euglenophyta*) і зелені (*Chlorophyta*).

Діатомові водорості у водоймах дуже часто зустрічаються у травні–червні. Значне зниження чисельності діатомових водоростей спостерігається в кінці червня. Це можна пояснити наявністю у воді заліза, потрібного для розвитку цих водоростей. Так, навесні вміст заліза у водоймах збільшується, влітку воно зникає, а восени знову з'являється – відповідно змінюється й чисельність діатомових водоростей у водоймах [8]. Серед діатомових водоростей домінують *Melosira varians* і *M. granulata*, рідше – *Caloneis planetula*, *C. amphisoena* і *Navicula cryptocephala*.

Представники евгленових водоростей масові у березні, а у травні їх біомаса у досліджених водоймах знижується удвічі. Наприкінці липня евгленові зустрічаються рідко. Найпоширеніші у цей час *Euglena texta*, клітини якої мають найбільше значення в харчуванні личинок *Ae. vexans*.

Кількість зелених водоростей у водоймах збільшується включно до липня, що пов'язано з наявністю солей нітрогену, які з'являються під час розкладання відмерлих організмів [8]. Потім їх чисельність поступово знижується, що, імовірно, пов'язано з виїданням їх личинками комарів та іншими гідробіонтами. У травні, коли біомаса евгленових водоростей у водоймах зменшувалась удвічі, зелені водорості стають головним кормовим об'єктом для личинок *Ae. vexans*. У липні–червні, у зв'язку зі значним зниженням вмісту зелених водоростей у водоймах, головною їжею для личинок стають синьо-зелені водорості. Із зелених водоростей у водоймах домінують *Chlamidomonas reinhardtii* та *Chlorococcum infusionum*.

Представники синьо-зелених водоростей з'явилися у водоймах у кінці березня – на початку квітня. У середині червня їх біомаса сягала значних величин, тому вони могли бути їжею личинкам *Ae. vexans*. Це обумовлено, з одного боку, зимуванням їх у стадії спор, а з іншого – більшою сприйнятливістю до токсичного для них марганцю. Останній концентрується у ґрунті, під час весняної циркуляції води та в значній кількості з'являється в її товщі [8]. Щодо видового складу, то із синьо-зелених водоростей домінувала *Anabena flos-aqua*, рідше зустрічались представники родів *Oscillatoria* і *Aphanizomenon*.

У личинок I генерації домінували в кишечниках діатомові та зелені водорості, а в личинок II генерації – зелені та синьо-зелені водорості. Значний відсоток синьо-зелених водоростей у шлунках личинок комарів, які розвиваються у червні, спостерігається завдяки осіданню цих водоростей. Із літератури відомо [5; 6], що вони мають велику кормову цінність для тваринного населення водойм. Відомо також, що синьо-зелені водорості синтезують вітамін B_{12} та B_1 , які необхідні для життєздатності різних видів водних організмів [7]. Крім того, вони сприяють підвищенню кількості органічних речовин і біогенних елементів у водоймах. У живленні личинок, які мешкають у постійних водоймах, за чисельністю переважають синьо-зелені водорості.

Більша частина діатомових водоростей, які були знайдені в кишечнику, мали цілі панцирі, що свідчить про недоступність їх як кормових компонентів. За даними Е. К. Obend [19], діатомові водорості, які мають слизову оболонку колонії (*Synedra*, *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Cymbella*, *Diatoma* тощо), можуть враховуватись як компонент їжі личинок кровосисних комарів.

Такі водорості як *Trachelomonas* (відділ евгленові), *Ceratium* та *Peridinium* (відділ пірофітові), не мають ніякої кормової цінності, тому що їх панцирі майже завжди залишаються неушкодженими в кишечниках личинок *Ae. vexans*.

Нами зареєстровано добові міграції личинок у природних водоймах. У личинок, зібраних удень у ясну погоду, кількість водоростей планктонних форм була більшою, ніж у зібраних вночі або вдень у хмарну погоду. В останньому випадку у шлунках переважав детрит, перифітонові та бентосні форми водоростей (*Ulothrix*, *Synedra*, *Fragilaria*, *Oedogonium* тощо).

Наші дослідження видового складу фіто- та зоопланктону біотопів розвитку личинок *Ae. vexans* заплавних дібров р. Дніпро показали, що вони мешкають у полі- та α -мезосапробних водоймах і можуть самі використовуватись як індикатори сапробності.

Нами проведені досліді з вимірювання швидкості проходження їжі через кишечник личинок IV стадії розвитку *Ae. vexans*. Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що швидкість проходження їжі у личинок *Ae. vexans* позитивно корелює з температурою води та коливається від 45 до 70 хвилин.

При температурі +17°C у більшості личинок, які живились упродовж 20 хвилин, їжа оновилась на 7 %; у тих, які живились 30 хвилин – на 25 %, а повне оновлення спостерігалось лише за 70 хвилин живлення. При температурі +25°C оновлення їжі відбувалось за 60 хвилин, при +32°C – за 45 хвилин. Отримані у досліді результати можна враховувати при проведенні обробок водойм інсектицидами.

Використовуючи рівняння Burns [9], ми встановили, що личинки *Ae. vexans* довжиною 5,3–7,2 мм можуть поглинати частки діаметром до 121–163 мкм. Але влітку в кишечниках цих комарів зустрічали водорості довжиною до 1 мм. Це пояснюється тим, що личинки *Ae. vexans* не фільтрували, а зіскрібали перифітон. Якісний аналіз кишечників личинок підтвердив ці припущення.

Висновки

1. У біотопах розвитку в живленні личинок переважає детрит алохтонного походження. Деревя, які ростуть поблизу біотопів їх розвитку, є постачальниками детриту. Вони завдяки зімкнутості крон створюють сприятливі умови для виплоду *Ae. vexans*.

2. За способом живлення личинки *Ae. vexans* належать до безвибіркових фільтрувальників і зіскрібачів перифітону з субстрату. Вміст їх кишечника складається з бактеріальної мікрофлори, детриту, мінеральних часток і водоростей. Видовий склад останніх змінюється за сезонами.

3. У постійних водоймах серед водоростей у кишечнику за кількістю видів переважають діатомові, а за чисельністю – евгленові та синьо-зелені. Масовими видами були *Euglena acus* та *Oscillatoria tenuis*.

4. У тимчасових і періодично існуючих водоймах за кількісними та якісними показниками серед водоростей переважали діатомові. Серед діатомових водоростей домінують *Melosira varians* і *M. granulata*, рідше – *Caloneis planetula*, *C. amphiboena* і *Navicula cryptocephala*, із зелених – *Chlamidomonas reinhardtii* та *Chlorococcum infusionum*, а із синьо-зелених водоростей домінувала *Anabena flos-aqua*, рідше зустрічались представники родів *Oscillatoria* і *Aphanizomenon*.

5. Личинки *Ae. vexans* заплавних дібров степового Придніпров'я мешкають у полі- та α -мезосапробних водоймах і можуть самі використовуватись як індикатори сапробності.

Бібліографічні посилання

1. Асаул З. І. Визначник евгленових водоростей Української РСР. – К.: Наукова думка, 1975. – 408 с.
2. Водоросли / С. П. Вассер, Н. В. Кондратьева, Н. П. Масюк и др. – К.: Наукова думка, 1989. – 608 с.
3. Волозина Н. В. Влияние температурного режима и пищевого рациона личинок на потенциальную плодовитость, вес и размеры имаго *Aedes dorsalis* // Насекомые – переносчики заразных заболеваний. – Иваново, 1970. – С. 56–69.
4. Гоженко В. А. К изучению питания личинок кровососущих комаров (*Culicidae*) / В. А. Гоженко, Л. М. Титова // Паразитология. – 1981. – Т. 15, № 3. – С. 265–269.
5. Гусева К. А. Роль сине-зеленых водорослей в водоеме и факторы их массового развития // Экология и физиология сине-зеленых водорослей. – М.–Л.: Наука, 1965. – С. 12–33.
6. Денисова А. И. Роль сине-зеленых водорослей в формировании гидрохимического режима Каховского водохранилища / А. И. Денисова, Ю. Г. Майстренко // Экология и физиология сине-зеленых водорослей. – М.–Л., 1965. – С. 95–100.
7. Ермолаева Л. М. Сине-зеленые водоросли прудов Омской области // Экология и физиология сине-зеленых водорослей. – М.–Л.: Наука, 1965. – С. 145–150.
8. Константинов А. С. Общая гидробиология. – М.: Высшая школа, 1967. – 431 с.
9. Крючкова Н. М. О составе пищи и размере пищевых частиц, потребляемых планктонными животными фильтраторами // Гидробиол. журн. – 1974. – Т. 10, вып. 3. – С. 117–123.
10. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов / Под ред. Ф. Д. Мордухай-Болтовской. – М.: Наука, 1975. – 240 с.
11. Павличенко В. И. Материалы по изучению питания личинок средиземноморской мошки *Wilhelmia mediterranea* (*Simuliidae*) // Паразитология. – 1983. – Т. 17. – № 4. – С. 309–311.
12. Сичинава Ш. Г. Влияние личиночного питания и имагинальной подкормки на степень автогенности и плодовитости комаров *Culex pipiens molestus* Forskl. в разные периоды года // Паразитология. – 1976. – Т. 10, № 1. – С. 48–52.
13. Тамарина Н. А. Закономерности регуляции численности популяций кровососущих комаров // Мед. паразитология и паразитарн. болезни. – 1975. – № 5. – С. 603–607.
14. Тамарина Н. А. Особенности биологии и лабораторное культивирование комаров *Aedes caspius* (*Culicidae*) / Н. А. Тамарина, К. В. Александрова // Паразитология. – 1977. – № 2. – С. 184–186.
15. Царичкова Д. Б. Влияние личиночного питания на развитие жирового тела у комаров р. *Aedes* // Вісн. Київського ун-ту. Сер. біол. – 1966. – № 8. – С. 146–150.
16. Шевченко А. К. Характер питания личинок кровососущих комаров (*Diptera, Culicidae*) в водоемах верховья Каховского водохранилища / А. К. Шевченко, М. В. Стеблюк, А. П. Попович // Мед. паразитология и паразитарн. болезни. – 1986. – № 1. – С. 19–21.
17. Яхонтов В. В. Экология насекомых. – М.: Высшая школа, 1969. – 488 с.
18. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine. Nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedorochuk. – К., 1999. – 346 с.
19. Obend-Asamoah E. K. Diatoms associated with salt-marsh pools that support breeding of the salt-marsh mosquito, *Aedes sollicitans* in the state of Delaware USA // Mosquito News. – 1975. – Vol. 26, № 2–3. – P. 317–339.

Надійшла до редколегії 17.12.05.