

DOI: 10.32999/ksu2524-0838/2019-26-19

УДК 574.587:574.583 (282.247.05)

Шевченко І. В.

ЛИЧИНКИ РОДУ *CHAOBORUS* (INSECTA, DIPTERA) ВОДОЙМ ТА ВОДОТОКІВ ПОНИЗЗЯ ДНІПРА

Херсонська гідробіологічна станція НАН України, Національний природний парк «Нижньодніпровський», м. Херсон
e-mail: eirinheid@ukr.net

Личинки двокрилих комах родини Chaoboridae є третьою за показником трапляння групою Diptera у водних об'єктах пониззя Дніпра. Хоча дані личинки не настільки масові, як представники родин Chironomidae та Ceratopogonidae, вони є постійним компонентом водної фауни даного регіону. Незважаючи на це, системного визначення видового складу цієї групи організмів та дослідження їхнього розповсюдження у водоймах та водотоках пониззя Дніпра не проводилось. Виходячи з цього, метою роботи було визначення видової приналежності представників родини Chaoboridae та встановлення показників їх кількісного розвитку та біотопічного розподілу у зв'язку з екологічними особливостями досліджуваних водних об'єктів.

Проведено дослідження видового складу та кількісного розвитку личинок двокрилих комах родини Chaoboridae різнотипних водойм та водотоків пониззя Дніпра. Дослідження проведено протягом 2012 – 2017 рр. на наступних водних об'єктах: р. Дніпро, р. Вільовчина, протоки Верхня Чайка та Кошова, Сабецький, Кардашинський та Стеблівський лимани, озера Кругле, Закітне, Мідне, Лопухи, Рогозовате, Скадовськ-Погоріле, Лягушаче, тимчасові водойми. Дослідження личинок проведено у складі макрзообентосу та зоопланктону. Виявлено, що усі личинки відносяться до одного роду – Chaoborus, представленого двома видами: Ch. (Chaoborus) flavicans (Meigen, 1830) і Ch. (Ch.) crystallinus (De Geer, 1776). Відзначено, що місця розповсюдження кожного з видів приурочені до певних типів водних об'єктів з притаманними їм екологічними умовами.

В ході проведення гідрохімічного аналізу виявлено певну невідповідність ступеню чистоти вод з індексом сапробності личинок Ch. flavicans, що може свідчити про необхідність перегляду відповідного індексу для даного виду. Визначено абіотичні умови, в яких личинки Chaoboridae спроможні створювати популяції з високими показниками чисельності та біомаси.

Ключові слова: Chaoborus, Chaoboridae, двокрилі комахи, личинки, макрзообентос, зоопланктон, пониззя Дніпра.

Shevchenko I. V.

CHAOBORUS (INSECTA, DEPTERA) LARVAE OF WATER BODIES AND WATER COURSES OF LOWER DNEIPEP

The larvae of the two-winged insects of the Chaoboridae family are the third most frequent indicator of the Diptera group in the water bodies of the lower reaches of the Dnieper. Although these larvae are not as massive as representatives of families Chironomidae and Ceratopogonidae, they are a constant component of the aquatic fauna of this region. Despite this, systematic determination of the species composition of this group of organisms and the study of their distribution in reservoirs and watercourses of the lower reaches of the Dnieper was not carried out. Therefore, the purpose of the work was to determine the species belonging to the family of Chaoboridae and to establish the indicators of their quantitative development and biotope distribution in connection with the ecological characteristics of the water objects under study.

The researches of species composition and quantitative development indexes of Diptera insects larvae of Chaoboridae family of different types of water bodies and water courses of Lower Dnieper are provided. The researches have been conducted during 2012 – 2017 at the following water objects: the Dnieper River, the Viryovchina River, the Upper Chaika River, the Koshova River, Lake Sabetsky Liman, Lake Kardashinsky Liman, Lake Stebliivsky Liman, Lake Krugle, Lake Zakitne, Lake Midne, Lake Lopukhy, Lake Rogozovate, Lake Skadovsk-Pogorile and the temporary reservoirs. The study of larvae was conducted as a part of macrozoobenthos and zooplankton. It was found out that all larvae belong to the Chaoborus genus, and are presented in two species: Ch. (Chaoborus) flavicans (Meigen, 1830) and Ch. (Ch.) crystallinus (De Geer, 1776). It was admitted that the habitats of each species are associated with certain type of water objects along with its peculiar ecological conditions.

During the course of hydrochemical analysis a certain discrepancy between the grade of water purity and the saprobity index of Ch. flavicans larvae was found out. This may point to the necessity of revision of saprobity index for this species. The abiotic conditions, where the Chaoboridae larvae are able to create populations with high numbers and biomass, were determined.

Keywords: *Chaoborus, Chaoboridae, Diptera, larvae, macrozoobenthos, zooplankton, lower Dnieper.*

Личинки двокрилих комах родини Chaoboridae є третьою за показником трапляння групою Diptera у водних об'єктах пониззя Дніпра. Хоча дані личинки не настільки масові, як представники родин Chironomidae та Ceratopogonidae [7, 8], вони є постійним компонентом водної фауни даного регіону. Незважаючи на це, системного визначення видового складу цієї групи організмів та дослідження їхнього розповсюдження у водоймах та водотоках пониззя Дніпра не проводилось. Виходячи з цього, метою роботи було визначення видової приналежності представників родини Chaoboridae та встановлення показників їх

кількісного розвитку та біотопічного розподілу у зв'язку з екологічними особливостями досліджуваних водних об'єктів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріалом для роботи слугували личинки двокрилих комах родини Chaoboridae, що були знайдені в бентосних та планктонних пробах, відібраних у різнотипних водоймах та водотоках пониззя Дніпра у 2012–2017 рр. Сезонний (весна, літо, осінь) відбір проб здійснювався на наступних водних об'єктах: Нижній Дніпро, р. Вирьовчина, протоки Верхня Чайка та Кошова, Сабецький, Кардашинський та Стеблівський лимани, озера Кругле, Закітне, Мідне, Лопухи, Рогозовате, Скадовськ-Погоріле, Лягушаче, тимчасові водойми, розташовані на північному сході від Стеблівського лиману, що наприкінці літа та восени пересихають. Проби відбирали як на відкритих плесах, так і в зонах заростей вищої водяної рослинності. Відбір та обробка матеріалів проводилась за загальноприйнятими методиками гідробіологічних досліджень [3], видовий склад визначався з використанням відповідних визначників [4, 5]. Всього відібрано 326 проб. Паралельно з гідробіологічними відбирались проби для гідрохімічного аналізу (розчинений у воді кисень, БСК₅, перманганатна окисність, амонійний, нітритний та нітратний азот, фосфор фосфатів), що опрацьовувались за загальноприйнятими методиками [1].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Всі виявлені представники родини Chaoboridae належали до одного роду *Chaoborus* та двох видів – *Chaoborus (Chaoborus) flavicans* (Meigen, 1830) і *Chaoborus (Chaoborus) crystallinus* (De Geer, 1776). Представники даного роду були виявлені у 8% бентосних та у 5% планктонних проб (завдяки наявності трахейних повітряних пухирців личинки даної родини здатні до вертикальних міграцій і можуть мешкати як у товщі води, так і на дні [5, 10]).

Личинки *Ch. flavicans* були виявлені у постійних водоймах та водотоках впродовж усіх досліджуваних сезонів (весна, літо, осінь), що свідчить про постійну присутність даного виду у водних об'єктах пониззя Дніпра. Організми були знайдені у складі бентосу на глибинах від 1,0 до 5,1 м. Донні відкладення у 92% проб були представлені мулом та замуленим піском, часто з домішками різнофракційного рослинного детриту. Близько 30% трапляння личинок *Ch. flavicans* припадало на мілководні ділянки із заростями вищих водяних рослин: *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*, *Nuphar lutea*, *Vallisneria spiralis*. Домінуюче положення за площею займали фітоценози куширу зануреного (*C. demersum*).

Личинки *Ch. crystallinus* були виявлені у тимчасових водоймах у складі планктону (від поверхневого до придонного шару) та бентосу. На момент досліджень глибина водойм досягала 0,5 м. Донні відкладення

були представлені мулом із детритом та значною кількістю відмерлої торішньої рослинності й опалого листя. Береги водойм вкриті заростями очерету звичайного (*Phragmites australis*). Зазначимо, що згідно літературних даних личинки *Ch. crystallinus* також зустрічаються у зарослих вищими водяними рослинами озерах, де спостерігається напружений кисневий режим, у придонних горизонтах глибоких озер за умов гіпоксії, в експериментальних мезокосмах [2, 9].

Підкреслимо, що місця розповсюдження обох видів не були спільними: *Ch. flavicans* був виявлений у руслових ділянках та заплавах водоймах пониззя Дніпра, *Ch. crystallinus*, як зазначалося вище, – лише у тимчасових водоймах. Такий розподіл може вказувати на жорстку приуроченість цих видів двокрилих до певного типу водних об’єктів (постійні або тимчасові) з притаманними для них екологічними умовами.

Показники кількісного розвитку личинок родини Chaoboridae у складі бентосу мають істотні відмінності у досліджених водних об’єктах (табл.).

Таблиця

Середні показники чисельності та біомаси личинок роду *Chaoborus* у складі макрозообентосу водних об’єктів пониззя Дніпра

| Водний об’єкт | екз./м ² | г/м ² |
|--------------------------|---------------------|--------------------|
| Дніпро | 58 ± 8 | 0,15 ± 0,03 |
| Віршовчина | – | – |
| протока Верхня Чайка | 100 ± 29 | 0,30 ± 0,09 |
| протока Кошова | 83 ± 17 | 0,20 ± 0,05 |
| Сабецький лиман | – | – |
| Кардашинський лиман | 56 ± 16 | 0,23 ± 0,07 |
| Стеблівський лиман | 250 ± 61 | 0,86 ± 0,20 |
| озеро Кругле | 50 ± 14 | 0,05 ± 0,01 |
| озеро Закітне | – | – |
| озеро Мідне | 600 ± 58 | 2,25 ± 0,22 |
| озеро Лопухи | 100 ± 43 | 0,35 ± 0,15 |
| озеро Рогозовате | – | – |
| озеро Скадовськ-Погоріле | – | – |
| озеро Лягушаче | – | – |
| тимчасові водойми | 258 ± 79 | 0,51 ± 0,16 |

Примітка: знаком «–» позначена відсутність організмів у дослідному водному об’єкті.

Як видно з таблиці, у ряді досліджених водних об’єктів представників роду *Chaoborus* виявлено не було. Середні показники чисельності та біомаси личинок у складі бентосу становили 172 ± 34 екз/м² та $0,55 \pm 0,12$ г/м² відповідно. Зазначимо, що показники кількісного розвитку

представників роду *Chaoborus* у складі планктону становили 207 ± 64 екз/м³ за чисельністю та $0,41 \pm 0,13$ г/м³ за біомасою. Оскільки майже всі представники роду *Chaoborus*, окрім виявлених у тимчасових водоймах, належали до виду *Ch. flavicans*, подальший аналіз буде стосуватися даного виду.

Личинки *Ch. flavicans*, виявленні безпосередньо у р. Дніпро, були знайдені у місці впадіння протоки Кошова в основне русло, тобто 73% знахідок даного виду відносились до протоки Кошова з її екотонними ділянками та Стеблійського лиману з прилеглими озерами Мідне та Лопухи. В свою чергу Стеблійський лиман сполучається з Кошовою рядом проток. Саме для цього району були відзначені й найвищі показники чисельності та біомаси личинок роду *Chaoborus* – 600 ± 58 екз/м² та $2,25 \pm 0,22$ г/м² відповідно (виявлені у озері Мідне).

Індекс сапробності *Ch. flavicans* за методикою Пантле і Букк становить 1,95 [6], що відповідає 3 категорії якості вод (за ступенем чистоти – «досить чисті») [3]. Втім, при аналізі гідрохімічного режиму водойм, де розвиток личинок даного виду носив найбільш масовий характер (протока Кошова, Стеблійський лиман з озерами Мідне та Лопухи), були встановлені такі середньосезонні значення ряду гідрохімічних показників: розчинений кисень – 11,6 мг О₂/дм³ (насичення – 123%), БСК₅ – 5,1 мг О₂/дм³, перманганатна окисність – 13,75 мг О/дм³, амонійний азот – 0,32 мг N/дм³, нітритний азот – 0,014 мг N/дм³, нітратний азот – 0,09 мг N/дм³, фосфор фосфатів – 0,063 мг P/дм³ [11]. Більшість із цих показників відповідають класу вод за ступенем чистоти «забруднені» (4 та 5 категорії якості води) [3]. Максимальні величини ряду показників досягають значень, відповідних 6 та 7 категоріям якості («брудні» та «дуже брудні»): БСК₅ – 8,6 мг О₂/дм³, перманганатна окисність – 32,6 мг О/дм³, нітритний азот – 0,153 мг N/дм³. Ці водні об'єкти, а також тимчасові водойми, знаходяться у зоні антропогенного впливу (цегельний завод, яхтклуб, човнові причали, залізниця). Безпосередньо у протоку Кошова впадає річка Вірьовчина, гідрохімічними показниками якої тяжіють до класів «брудні» та «дуже брудні», що пов'язано зі скиданням у Вірьовчину стічних вод очисних споруд м. Херсон [11]. Втім, у самій річці Вірьовчині представників роду *Chaoborus* виявлено не було (див. табл.).

З огляду на отримані дані можна припустити, що для личинок *Ch. flavicans* характерні вищі значення індексу сапробності, ніж зазначено в літературних джерелах [6], що мають знаходитись в межах 2,6 – 3,0. В той же час для виду *Ch. crystallinus* вказуються індекси сапробності 2,25 [6] та 2,4 [9]. Очевидно, що представники роду *Chaoborus* віддають перевагу водним об'єктам з гідрохімічними характеристиками, подібними до наведених вище, і мають спроможність реалізовувати істотний відтворувальний потенціал у подібних умовах.

ВИСНОВКИ

Двокрилі комахи родини Chaoboridae у водоймах та водотоках пониззя Дніпра представлені двома видами: *Chaoborus (Chaoborus) flavicans* (Meigen, 1830) та *Chaoborus (Chaoborus) crystallinus* (De Geer, 1776).

Представники виду *Ch. flavicans* виявлені у руслових ділянок та заплавних водоймах пониззя Дніпра, натомість представники виду *Ch. crystallinus* виявлені у тимчасових водоймах, що свідчить про приуроченість кожного з видів до певного типу водних об'єктів.

Середні показники чисельності та біомаси личинок роду *Chaoborus* становили 172 ± 34 екз/м² та $0,55 \pm 0,12$ г/м² відповідно у складі бентосу і 207 ± 64 екз/м³ та $0,41 \pm 0,13$ г/м³ відповідно у складі планктону.

Проведені дослідження вказують на те, що представники роду *Chaoborus* є високорезистентними до впливу природного та антропогенного забруднення водойм і в подібних умовах (води класу «забруднені» за ступенем чистоти вод) спроможні створювати популяції з високими показниками чисельності та біомаси.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алекин О.А. Руководство по химическому анализу вод суши / О. А. Алекин, А. Д. Семенов, Б. А. Скопинцев – Ленинград: Гидрометеиздат, 1973. – 272 с.
2. Биккинин А. Р. Использование комплексной системы биоиндикации в оценке уровня антропогенного воздействия на экосистему глубоководного озера Якты-Куль (Южный Урал) / А. Р. Буккинин // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем: Междунар. конф., 23–27 окт. 2006 г., г. Санкт-Петербург, Россия: тез. докл. – Санкт-Петербург – 2006. – С. 21–22.
3. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко та ін.]; за ред. В. Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
4. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Г. Г Винберг, О. И. Чибисова, Н. С. Гаевская; под ред. Л. А. Кутиковой, Я. И. Старобогатова. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
5. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Двукрылые насекомые / Р. В. Андреева, Н. К. Бродская, Е. А. Макаренченко и др.; под ред. С. Я. Цалолихина. – Санкт-Петербург: Наука, 2000. – 997 с.
6. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа. Приложение 1. Индикаторы сапробности. – Москва: Изд-во СЭВ, 1977. – 91 с.
7. Шевченко І. В. Двокрилі комахи родини Ceratopogonidae водойм та водотоків пониззя Дніпра / І. В. Шевченко // Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем: збірник матеріалів III науково-практичної конференції для молодих вчених. – Київ: Ін-т гідробіології НАН України, 2016. – С. 56-58.

8. Шевченко І. В. Личинки двокрилих комах у структурі макрозообентосу пониззя Дніпра / І. В. Шевченко // Природничий альманах. – Херсон: ФОР Вишемирський В. С., 2018. – Вип. 25. – С. 89-99.
9. Щербина Г. Х. Таксономический состав и сапробиологическая значимость донных макробеспозвоночных различных пресноводных экосистем Северо-Запада России / Г. Х. Щербина // Экология и морфология беспозвоночных континентальных вод. – Махачкала: Наука ДНЦ, – 2010. – С. 426–466.
10. Gosselin A. Burrowing behavior of Chaoborus flavicans larvae and its ecological significance / A. Gosselin, L. Hare // Journal of North American Benthological Society – The University of Chicago Press – 2003. – Vol. 22. – P. 575-522
11. Korzhov Ye. I. Peculiarities of External Water Exchange Impact on Hydrochemical Regime of the Floodland Water Bodies of the Lower Dnieper Section / Ye. I. Korzhov, A. M. Kucheriava // Hydrobiological Journal – Begell House (United States) – 2018. – Vol. 54, Issue 6. – P. 104-113.

REFERENCES

1. Alekin O. A. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu vod sushi [Guidelines for chemical analysis of land waters] / O. A. Alekin, A. D. Semenov, B. A. Skopintsev – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1973. – 272 p. [in Russian]
2. Bukkinin A. R. Ispolzovanie kompleksnoy sistemy bioindikatsii v otsenke urovnya antropogennogo vozdeystviya na ekosistemu glubokovodnogo ozera Yakty-Kul (Yuzhnyi Ural) [The use of an integrated bioindication system in assessing the level of anthropogenic impact on the ecosystem of the deep-water lake Yakty-Kul (Southern Ural)] / A. R. Bukkinin // Bioindikatsiya v monitoringe presnovodnykh ekosistem – St. Petersburg, 2006. – P. 21–22. [in Russian]
3. Metody hidroekologichnykh doslidzhen poverkhnevyykh vod [Methods of hydroecological research of surface waters] / O. M. Arsan, O. A. Davydov, T. M. Dyachenko etc.; under the editorship of V. D. Romanenko. – Kyiv: LOHOS, 2006. – 408 p. [in Ukrainian]
4. Opredelitel presnovodnykh bespozvonochnykh Evropeyskoy chasti SSSR (plankton i bentos) [Keys to freshwater invertebrates of the European USSR; plankton and benthos] / G. G. Vinberg, O. I. Chibisova, N. S. Gaevskaya; under the editorship of L. A. Kutikova & Ya. I. Starobogatov. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1977. – 512 p. [in Russian]
5. Opredelitel presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredelnykh territoriy. T. 4. Dvukrylye nasekomye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent lands. V.4. Diptera insects] / [R. V. Andreeva, N. K. Brodskaya, E. A. Makarchenko etc.]; under the editorship of S. Ya. Tsalolikhin. – St. Petersburg: Nauka, 2000. – 997 p. [in Russian]
6. Unifitsirovannyye metody issledovaniya kachestva vod. Ch. 3. Metody biologicheskogo analiza. Prilozhenie 1. Indikatory saprobnosti [Unified methods for the water quality analysis. Part 3. Methods of biological analysis. Appendix 1. Indicators of saprobity.]. – Moscow: Izd-vo SEV, 1977. – 91 p. [in Russian]
7. Shevchenko I. V. Dvokryli komakhy rodyny Ceratopogonidae vodoym ta vodotokiv ponyzzya Dnipra [Diptera insects of Ceratopogonidae family of water bodies and water courses of Lower Dnieper] / I. V. Shevchenko // Suchasna hidroekologiya: mistse naukovykh doslidzhen u vyrishenni aktualnykh problem – Kyiv: In-t hidrobiologii NAN Ukrainy, 2016. – P. 56-58. [in Ukrainian]

8. Shevchenko I. V. Lychynky dvokrylykh komakh u strukturі makrozoobentosu ponyzzya Dnipra [Diptera larvae in the structure of macrozoobenthos of lower Dnieper] / I. V. Shevchenko // Pryrodnychiy almanakh. – Kherson: FOP Vyshemyrskiy V. S., 2018. – Vol. 25. – P. 89-99. [in Ukrainian]
9. Shcherbina G. Kh. Taksonomicheskyy sostav i saprobiologicheskaya znachimost donnykh makrobespozvonochnykh razlichnykh presnovodnykh ekosistem Severo-Zapada Rossii [Taxonomic composition and saprobiological significance of benthic macroinvertebrates of various freshwater ecosystems of North-West Russia] / G. Kh. Shcherbina // Ekologiya i morfologiya bespozvonochnykh kontinentalnykh vod. – Makhachkala: Nauka DNTs, – 2010. – P. 426–466. [in Russian]
10. Gosselin A. Burrowing behavior of Chaoborus flavicans larvae and its ecological significance / A. Gosselin, L. Hare // Journal of North American Benthological Society – The University of Chicago Press – 2003. – Vol. 22. – P. 575-522
11. Korzhov Ye. I. Peculiarities of External Water Exchange Impact on Hydrochemical Regime of the Floodland Water Bodies of the Lower Dnieper Section / Ye. I. Korzhov, A. M. Kucheriava // Hydrobiological Journal – Begell House (United States) – 2018. – Vol. 54, Issue 6. – P. 104-113.

Стаття надійшла до редакції 1.12.2018.

The article was received 1 December 2018.