

УДК 595.771:574.34

**СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА И ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ
MICROPSECTRA NOTESCENS (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)***Р.П. Горбунов***Аннотация**

Исследован вид *Micropsectra notescens*, он является оксифильным, холодолюбивым бивольтинным видом, сроки вылета имаго – конец апреля и вторая половина августа. Четвертый возраст личинок данного вида разбит на пять фаз на основании строения имагинальных дисков, исследована возрастная структура популяции и динамика численности и биомассы в течение сезона.

Ключевые слова: малые реки, хирономиды, *Micropsectra*, численность, биомасса, жизненный цикл.

Введение

Во время исследования фауны р. Суножки нами был обнаружен массовый вид *Micropsectra notescens* (Walker 1856), ранее указанный А.И. Шиловой [1] как *M. praecox* Mg. Этот вид слабо исследован, на стадии личинки он неотличим от близких к нему видов [2]. В связи с этим была поставлена цель исследовать биологию жизненного цикла и морфологию имагинальных дисков *M. notescens*, что поможет дифференцировать близкие виды. У видов группы Tanytarsini слабо исследованы жизненные циклы и фазы 4-го возраста, основанные на морфологии имагинальных дисков, имеются лишь единичные работы на эту тему [3].

Материал и методика

Малая река Суножка, на которой был собран материал, находится в Ярославской области РФ близ п. Борок и является притоком р. Суноги, которая, в свою очередь, впадает в Рыбинское водохранилище.

Материал был собран в среднем течении р. Суножки на станции, (координаты: 58°03'332'' с.ш., 38°14'223'' в.д.), характеризующейся следующими показателями:

- илисто-песчаный грунт с преобладанием ила;
- глубина колеблется от 0.1 м в засушливые месяцы до 0.7 м в периоды паводка;
- ширина реки составляет около 1.5 м;
- скорость течения в среднем за сезон составила около 0.15 м/с.

Было взято 25 количественных проб с 26 апреля по 10 декабря 2012 г.

Количественные пробы отбирали, используя дночерпатель Экмана площадью 1/100 м², по 2–3 подъема. Периодически брали качественные пробы с по-

мощью гидробиологического скребка. Всего для анализа динамики и численности было исследовано 400 экз. *Micropsectra notescens*.

Количественные пробы фиксировались в 4%-ном формалине, качественные – в жидкости Карнуа (3 части 96%-ного этанола + 1 часть ледяной уксусной кислоты).

Материал анализировали под стереомикроскопом МБС-1, микроскопами проходящего света МБИ-1 (Россия) и Jenaval (Германия).

Температуру воды и уровень кислорода на станциях измеряли с помощью анализатора растворенного кислорода «Марк-302Э».

Возраст личинок определялся по средним размерам тела и ширине головной капсулы. Четвертый личиночный возраст у хирономид длится сравнительно долго, поэтому его делят на последовательные фазы развития согласно критериям развития имагинальных дисков, разработанным Вюлкером и Гётцем [4]. Хотя система определения фаз четвертого возраста по Вюлкеру и Гётцу была разработана для видов рода *Chironomus*, она оказалась удобной в практическом использовании и в других родах хирономид [5]. Для выделения возрастов и фаз всего было исследовано около 500 личинок.

Личинки четвертого возраста были разделены на пять фаз развития в соответствии с системой Вюлкера – Гётца.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью Microsoft Office Excel 2003.

Результаты

Динамика растворенного в воде кислорода и температуры воды представлена на рис. 1.

Наиболее высоких показателей содержание кислорода достигало весной (13.85%), в конце августа (10.7%) и в декабре (12.15%). Меньшее содержание кислорода в воде наблюдалось в июне и июле (снижалось до 4.71%), а также осенью в конце сентября (снижалось до 4.72%).

Максимум температуры воды зарегистрирован 31 июля 2012 г., он составляет 17.2 °С. Температура плавно повышалась до своей максимальной отметки, после чего также плавно снижалась.

На основании ранневесенних проб был выявлен биологический нуль организма, равный 4.5 °С.

Micropsectra notescens составляет 23.4% (569 экз./м²) по численности и 10.4% (0.69 г/м²) по биомассе по среднесезонным показателям для всех хирономид в водоеме. Динамика численности и биомассы *M. notescens* представлена на рис. 2. Пики численности личинок приходились на конец апреля (1150 экз./м²) и первую треть июля (2833 экз./м²). Пики биомассы наблюдались в конце апреля (1.8 г/м²) и в первой трети июля (2.3 г/м²), как и пики численности, но был и третий, самый мощный пик биомассы в конце июля (3.3 г/м²), связанный с увеличением массы личинок, достигших последних возрастов и предкуколок.

Таким образом, летнему максимуму биомассы предшествует максимум численности. Низкие значения численности и биомассы, вплоть до полного отсутствия личинок, наблюдались в промежутки с конца мая до конца июля и с конца августа до начала октября.

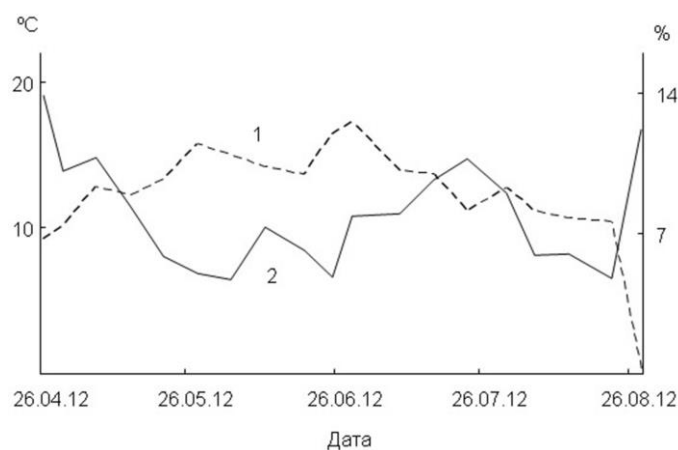


Рис. 1. Динамика температуры (1) и растворенного в воде кислорода (2) на исследованной станции

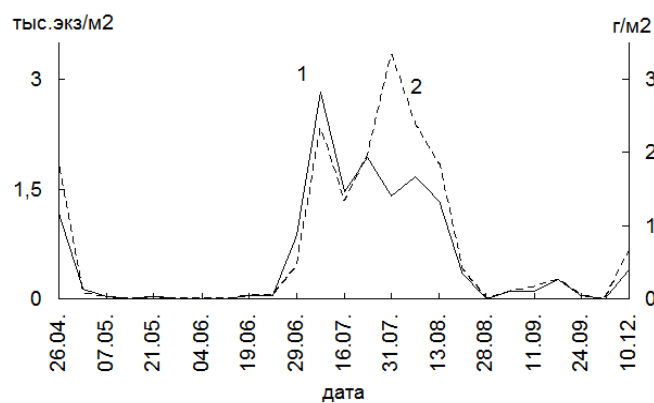


Рис. 2. Динамика численности (1) и биомассы (2) *M. notescens*

На основании формы и степени развития имагинальных дисков первых сегментов туловища было выделено пять фаз четвертого возраста (рис. 3).

На первой фазе имагинальные диски представляют собой лишь небольшие округлые утолщения. Выделена также первая поздняя фаза, на которой имагинальные диски отличаются от первой ранней фазы только линейными размерами. На второй фазе зачатки конечностей имеют вид небольших петель. На третьей фазе форма петель усложняется, наблюдается зачатковая сегментация. На четвертой фазе сегментация зачатков конечностей становится еще четче, зачатки конечностей 2-го и 3-го сегмента удлиняются, сегментированные зачатки конечностей 1-го сегмента принимают форму треугольника. Пятая фаза характеризуется общим усложнением строения зачатков и увеличением размеров.

В лабораторных условиях вылет имаго из куколок происходил в течение 12–24 ч, а превращение личинки последнего возраста в куколку занимало от нескольких часов до двух суток.

На основании разделения личинок четвертого возраста на фазы была изучена возрастная структура популяции личинок в течение сезона (рис. 4).

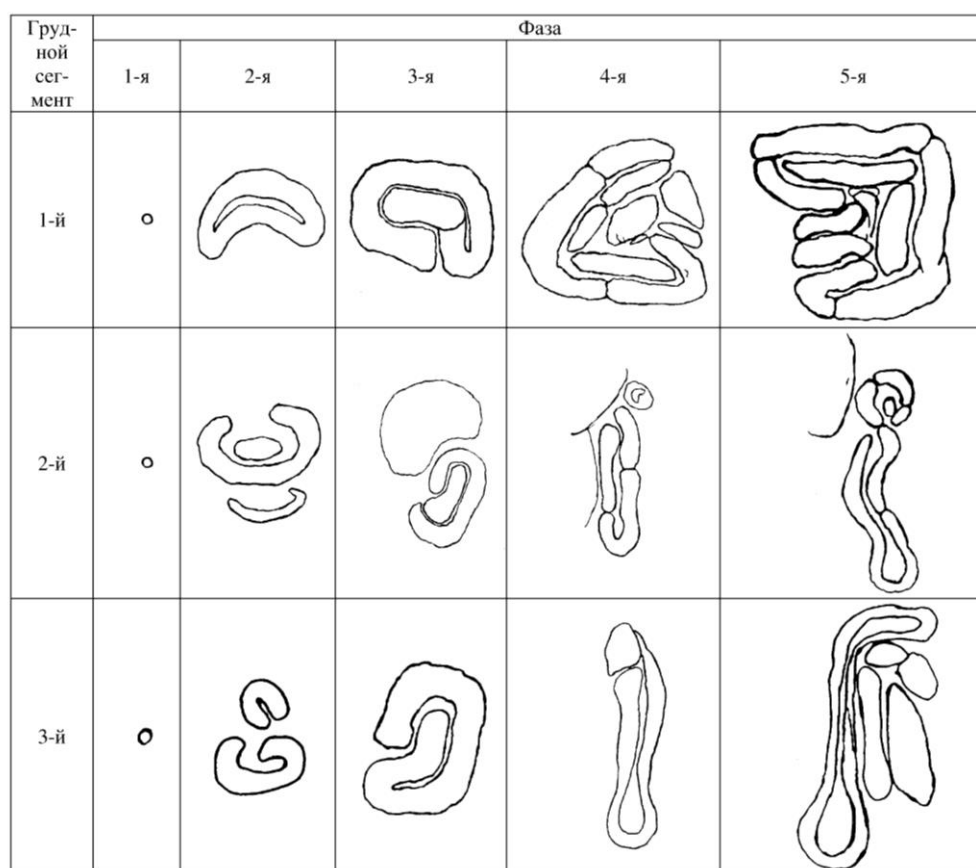


Рис. 3. Морфология имагинальных дисков 1–3 грудных сегментов *M. notescens*

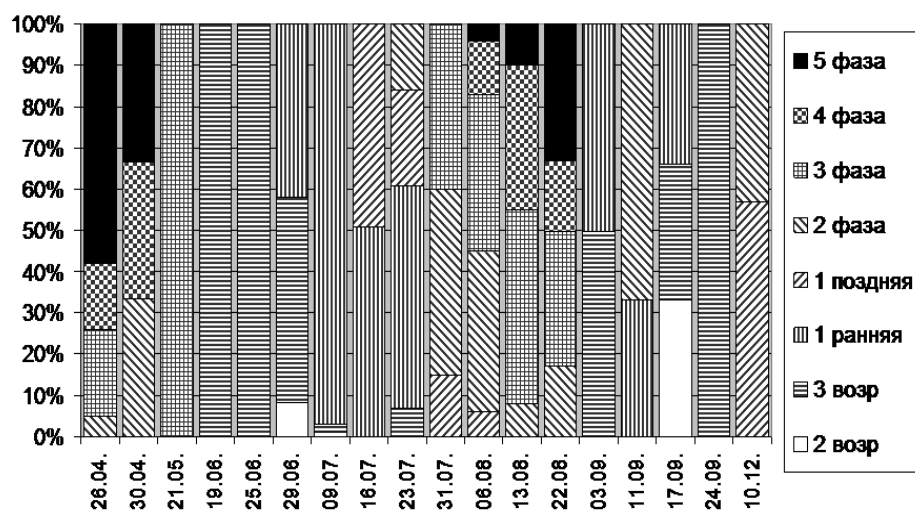


Рис. 4. Возрастная структура популяции в течение сезона

Обсуждение

Колебания численности и динамика возрастной структуры позволяли судить о сроках массового вылета. Наиболее взрослые личинки были отмечены в конце апреля и августе, доля личинок последних фаз в августе нарастала с начала месяца к его концу, после чего резко падала до нуля, совпадая с резким падением численности личинок в целом. В это время происходил массовый вылет имаго: в конце апреля и во вторую половину августа. Сроки лёта совпадают с данными для динамики хирономид малых рек у других авторов [6, 7].

Период между весенним и позднелетним вылетами имаго составил около четырех месяцев. Время, необходимое для развития личинки от яйца до третьего возраста, – приблизительно 2.5 месяца; от третьего возраста до первой фазы четвертого возраста – около 20 дней; от первой фазы четвертого возраста до состояния предкуколки и вылета имаго – около месяца. После второго вылета имаго, к концу сентября, уже наблюдаются личинки третьего возраста, а в пробах, взятых в декабре, они достигают четвертого возраста в третьей фазе, а за зиму, по всей видимости, достигают последней фазы, что мы и наблюдали весной.

Вышеперечисленные особенности возрастной структуры и динамики численности позволяют говорить, что *M. notescens* является бивольтинным видом, вылеты имаго происходят достаточно синхронно и массово – в конце апреля и в августе.

Возможна позднелетняя диапауза. Летняя диапауза не подтверждается.

Биологический нуль – температура, при которой перезимовавшие личинки начинали развиваться, равен 4.5 °С, что обуславливает сравнительно ранний вылет имаго.

Наиболее высоких значений уровень кислорода в водоеме достигал в конце апреля и в конце августа, именно в это время наблюдалась максимальная доля личинок последних фаз четвертого возраста, свидетельствуя о высокой оксифильности на этом этапе и высоких требованиях к кислороду для вылета имаго.

Заключение

Исследованный вид является оксифильным бивольтинным организмом с достаточно низким значением биологического нуля (4.5 °С) и высокой скоростью развития личинок. Дальнейшее изучение биологии этого вида и других представителей рода *Micropsectra* позволит получить данные, которые могут быть использованы для оценки экологического статуса водоемов, а также выявить диагностические различия между близкими видами.

Литература

1. Шилова А.И. Отряд Diptera // Рыбинское водохранилище и его жизнь. Приложение. Списки видов растений и животных Рыбинского водохранилища / Отв. ред. Б.С. Кузин – Л.: Наука, 1972. – С. 331–335.
2. Шилова А.И. Хирономиды Рыбинского водохранилища. – Л.: Наука, 1976. – 251 с.
3. Goddeeris B.R. Life cycle characteristics in *Tanytarsus debilis* (Meigen, 1830) (Diptera, Chironomidae) // Annls. Limnol. – 1991. – V. 27, No 2. – P. 141–156.

4. Wülker W., Götz P. Dei Verwendung der Imaginalscheiben zur Bestimmung des Entwicklungszustandes von *Chironomus*-Larven (Dipt.) // Z. Morph. Tiere. – 1968. – Bd. 62. – S. 363–388.
5. Ермолаева О.В. Цитотаксономический анализ видов подсемейств Diamesinae и Prodiamesinae: Diptera, Chironomidae: Дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2005. – 239 с.
6. Голубева Г.В. Хирономиды малых рек Нечерноземной зоны РСФСР и их использование в индикации качества воды: Дис. ... канд. биол. наук. – М., 1985. – 169 с.
7. Поздеев И.В. Роль личинок хирономид в донных сообществах рек бассейна Верхней и Средней Камы: Дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2006. – 198 с.

Поступила в редакцию
20.07.14

Горбунов Роман Павлович – младший научный сотрудник, Институт биологии внутренних вод РАН, п. Борок, Ярославская обл., Россия.
E-mail: xobglor@mail.ru

* * *

SEASONAL DYNAMICS AND LIFE CYCLE OF *MICROPSECTRA NOTESCENS* (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)

R.P. Gorbunov

Abstract

The paper deals with the species *Micropsectra notescens*, which is oxyphilous, cold-loving and bivoltine. The imago flight occurs at the end of April and in the second half of August. The fourth instar is subdivided into five phases according to imaginal disc morphology. The age structure and seasonal dynamics of *M. notescens* are studied.

Keywords: minor rivers, Chironomidae, *Micropsectra*, population, biomass, life cycle.

References

1. Shilova A.I. The Order Diptera. *The Rybinsk Reservoir and Its Life. Appendix. Lists of Plant and Animal Species of the Rybinsk Reservoir* (Ed. by B.S. Kuzin). Leningrad, Nauka, 1972, pp. 331–335. (In Russian)
2. Shilova A.I. Chironomids of the Rybinsk Reservoir. Leningrad, Nauka, 1976. 251 p. (In Russian)
3. Godeeris B.R. Life cycle characteristics in *Tanytarsus debilis* (Meigen, 1830) (Diptera, Chironomidae). *Annals. Limnol.*, 1991, vol. 27, no. 2, pp. 141–156.
4. Wülker W., Götz P. Dei Verwendung der Imaginalscheiben zur Bestimmung des Entwicklungszustandes von *Chironomus*-Larven (Dipt.). *Z. Morph. Tiere*, 1968, Bd. 62, S. 363–388.
5. Ermolaeva O.V. Cytotaxonomic Analysis of the Species of the Subfamilies Diamesinae and Prodiamesinae: Diptera, Chironomidae. Cand. Biol. Sci. Diss. Novosibirsk, 2005. 239 p. (In Russian)
6. Golubeva G.V. Chironomids from the Minor Rivers of the Nonchernozem Belt of the RSFSR and Their Use in Water Quality Determination: Cand. Biol. Sci. Diss. Moscow, 1985, 169 p. (In Russian)
7. Pozdeev I.V. The Role of Chironomid Larvae in the Benthic Biocenoses of the Upper and Middle Kama Basin Rivers: Cand. Biol. Sci. Diss., St. Petersburg, 2006, 198 p. (In Russian)

Received
July 20, 2014

Gorbunov Roman Pavlovich – Junior Research Fellow, I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences, Borok, Yaroslavl Region, Russia.
E-mail: xobglor@mail.ru