

9. Pakharkova N.V., Sorokina G.A., Grigoriev Yu.S. Fluorescence methods for estimating influence of air pollution on winter dormancy woody plants // Finnish conference of environmental science. Proceedings, Turku, Finland, 2011. – P. 111–114.
- 

УДК [591.5:595.771] (571.12)

О.А. Фёдорова, Е.И. Сивкова

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ ФАЗ РАЗВИТИЯ МОШЕК

В статье представлены результаты многолетних исследований, которые послужили изучением мест выплода кровососущих мошек на юге Тюменской области и влиянием экологических факторов на численность преимагинальных фаз развития этих насекомых. Сборы и подсчет численности преимагинальных фаз мошек проводили по общепринятым методикам. Результаты исследований показали, что на юге Тюменской области основными местами выплода мошек являются реки Исеть, Пышма и мелкие речки и ручьи. В зависимости от сезона численность мошек может претерпевать серьезные изменения, что обусловлено гидрологическим режимом рек. Высокий и продолжительный весенний паводок благоприятен для развития мошек. Максимальная плотность личинок и куколок – 390 особей на 1 дм<sup>2</sup> субстрата была зарегистрирована в 2007 г., когда на реках был высокий и продолжительный весенний паводок. Минимальная плотность поселения преимагинальных фаз развития мошек отмечалась в 2006 и 2014 гг. и составила от 2 до 97 особей/дм<sup>2</sup>, когда весеннее повышение уровня воды в реках было незначительным, низкая численность личинок и куколок обусловлена сложившимися в эти годы метеорологическими условиями. Из вышесказанного следует, что местами выплода мошек являются реки и ручьи. Основными факторами, препятствующими развитию мошек в водоеме, являются низкая скорость течения воды, мутность и загрязненность промышленными и бытовыми отходами. Одним из факторов, ограничивающих их численность, является набольшая (менее 0,1 м/с) скорость течения воды, в связи, с чем практикуемое строительство плотин на небольших речках, с целью создания водохранилищ для водопоя животных на пастбищах, обеспечивает ограничение численности личинок и куколок мошек.

**Ключевые слова:** мошки, личинки, куколки, плотность, места выплода, экологические факторы.

O.A. Fyodorova, E.I. Sivkova

## ENVIRONMENTAL FACTORS INFLUENCING THE NUMBER OF PREIMAGINAL PHASES OF DEVELOPMENT MIDGE

*In the South of the Tyumen region main places of hatching midges are of the Iset river, Pyshma and small rivers and streams. Depending on the season the number of midges may undergo major changes due to hydrological regimes of the rivers. High and prolonged spring flooding are favorable for the development of midges. The maximum density of larvae and pupae - 390 individuals per 1 dm<sup>2</sup> of the substrate was recorded in 2007, when the rivers were high and prolonged spring flooding. Minimum density of larval settlement phases in the development of midges was observed in 2006 and 2014, when the spring rise in water level in the rivers was low.*

**Key words:** midges, larvae, pupae, density, hatching places, environmental factors.

---

**Введение.** Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) развиваются в быстротекущих водоемах различной величины – от мелких ручьев до крупных рек. Вся территория Тюменской области прорезана густой сетью проточных водоемов, которые различаются по величине, степени проточности и физико-химическим свойствам воды [1]. Наличие хорошо разветвленной гидрологической сети

делает этот регион благоприятным для выплода мошек, численность которых в отдельные сезоны может достигать очень высокого уровня [2].

По литературным данным, основными экологическими факторами, оказывающими влияние на наличие в реках и ручьях преимагинальных фаз развития мошек и их плотность поселения, являются уровень весеннего паводка на реках, температура воды, скорость течения, мутность и загрязненность органическими веществами [3–5].

**Цель исследований:** изучение мест выплода кровососущих мошек на юге Тюменской области и влияние экологических факторов на численность преимагинальных фаз развития этих насекомых.

**Материал и методы исследований.** Систематические обследования мест выплода кровососущих мошек были проведены в 2006–2014 гг. на юге Тюменской области в подзоне южной тайги: реки Тавда, Ирса (левый приток Тобола) и Саранка (правый приток Тавды), в подзоне мелколиственных осиново-березовых лесов – реки Тура, Тобол, Пышма с правыми притоками – Цингой, Балдушкой, в лесостепной зоне – реки Исеть (левый приток Тобола) с притоками Юзей, Бешкильской, Бешкилем и Ирюмом. Каждый из этих водоемов представляет собой экологически своеобразный биотоп с определенным гидрологическим режимом и характерным комплексом выплаживающихся мошек. Характерным для этих водотоков является то, что все они являются равнинными, отличаются весенне-летними паводками и разнообразием скоростей течения.

Обследование водоемов проводили раз в декаду с мая по октябрь. Сборы и подсчет численности личинок и куколок мошек проводили по общепринятым методикам [3, 5].

Во время проведения сборов отмечали уровень, температуру воды и скорость течения в каждом из изучаемых водоемов.

**Результаты исследований их обсуждение.** По данным В.У. Митрохина [6], на юге Тюменской области большинство видов мошек зимуют в фазе яйца, а первые личинки появляются в третьей декаде апреля. В результате проведенных нами исследований установлено, что в изучаемых реках первые личинки 2-3-го возраста обнаружены в начале мая. Дальнейшие систематические обследования показали, что личинки мошек встречались в реках до августа при температуре воды от 6,3 до 25 °С. Появление первых куколок отмечалось со второй декады мая. Плотность личинок и куколок на субстрате в период исследований имела значительные различия. Максимальная зарегистрированная нами плотность достигала 390 особей на 1 дм<sup>2</sup>.

Сравнение плотности поселения преимагинальных фаз мошек в различные годы исследований показало, что в сезоны 2006 и 2014 гг. средняя численность личинок и куколок была низкой и составила в водотоках от 2 до 97 особей/дм<sup>2</sup>. Низкая численность личинок и куколок обусловлена сложившимися в эти годы метеорологическими условиями. Зима 2005–2006 гг. была холодной и малоснежной. В связи с тем, что снега было мало, весной реки не разливались, большая часть поймы осталась сухой. Зима 2013–2014 гг. была не такой суровой, земля была укрыта толстым сугробовым покровом, который весной обеспечил достаточное количество воды для промачивания почвенного покрова и образования больших площадей временных водоемов, но паводка на реках не было. Весна была ранняя, но затяжная с длительными возвратами холодов, что отрицательно сказалось на сроках развития и уровне численности кровососущих мошек.

Наиболее высокая средняя плотность личинок и куколок зарегистрирована в 2007 г. в реках Пышма, Исеть, Цинга, Ирса. Это объясняется тем, что зима 2006–2007 г. была относительно теплой и снежной. Весной наблюдался длительный паводок на реках. Поэтому водотоки оказались более интенсивно заселенными мошками, что вполне согласуется с данными других исследователей. По мнению ряда авторов [7–14], развитие преимагинальных фаз мошек зависит главным образом от уровня и гидрологического режима водоема. Так, по данным В.У. Митрохина [6] и З.В. Усовой и М.В. Ревы [13], наилучшие условия для преимагинального развития мошек создаются при выходе рек из берегов при паводке, высокий продолжительный паводок благоприятствует успешному развитию личинок, а медленный спад воды позволяет завершить развитие водных фаз. Резкое снижение уровня воды в реках, вызванное засухой, приводит к гибели личинок и куколок мошек [3, 16].

По наблюдениям В.Д. Патрушевой [4], в крупных реках Среднего Приобья наибольшая численность личинок наблюдается при скорости течения 0,7–1,2 м/с и в небольших речках – на участках, где скорость течения 0,5–0,8 м/с. Скорость течения является одним из необходимых условий развития мошек, а следовательно, и их распространения. Особенно благоприятны для скопления мошек мелкие водопады с пузырьками воздуха и наличием подходящего субстрата, а также быстрые перекаты, под мостами, ниже плотин и запруд, там, где скорость течения превышает 0,5 м/с.

В результате проведенных нами исследований также установлено отсутствие личинок мошек в местах подпора воды, где скорость течения ниже 0,2 м/с. Практикуемое на юге Тюменской области строительство плотин на мелких реках для создания водохранилищ, с различными хозяйственными целями, в том числе и для водопоя животных на пастбищах, замедляет до минимума (0,1 м/с) течение и способствует значительному уменьшению численности преимагинальных фаз развития мошек. Этот метод является одним из эффективных экологических методов борьбы с мошками, что отмечается и другими исследователями [9, 11, 17, 14].

По мнению ряда исследователей, одним из факторов, ограничивающих обитание мошек, является загрязнение сточными водами и захламленность как самих водотоков, так и территорий речных долин бытовыми и промышленными отходами [18–21]. По мнению многих авторов [4, 9], большое содержание в воде взвешенных и растворенных веществ делает воду мутной, минеральные вещества забивают кокон, дыхательные нити, а органические, окисляясь, уменьшают содержание в воде кислорода.

В нашем регионе примером такого водоема является р. Тура, где встречаются только единичные личинки мошек [2]. Исследования В.У. Митрохина [21] показали, что Тура отличается высокой мутностью воды, что губительно сказывается на развитии преимагинальных фаз развития мошек.

**Заключение.** Местами выплода мошек являются реки и ручьи. Основными факторами, препятствующими развитию мошек в водоеме, являются низкая скорость течения воды, мутность и загрязненность ее промышленными и бытовыми отходами. На территории юга Тюменской области самой загрязненной и непригодной для обитания личинок и куколок мошек является река Тура.

Наибольшая плотность населения преимагинальными фазами мошек в регионе зарегистрирована в реках Пышма, Исеть и Иртыш. В зависимости от сезона численность мошек может претерпевать серьезные изменения, что обусловлено сложившимися метеорологическими условиями и гидрологическим режимом рек. Высокий и продолжительный весенний паводок благоприятен для развития мошек, а резкое снижение уровня воды в реках губительно сказывается на их личинках и куколках.

Искусственное изменение гидрологического режима реки – установка плотин и запруд – является одним наиболее эффективных экологических методов борьбы с кровососущими мошками.

## **Литература**

1. Тарасенков Г.Н. На просторах Обь-Иртышья (Природа, хозяйство, культура Тюменской области). – Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1964. – 413 с.
2. Фёдорова О.А. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) юга Тюменской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Тюмень, 2009. – 22 с.
3. Рубцов И.А. Методы изучения мошек. – М.; Л., 1956. – 55 с.
4. Патрушева В.Д. К экологии преимагинальных фаз развития мошек в Западной Сибири // Изв. Сиб. отд. АН СССР, 1963. – Вып. 1. – № 4. – С. 62–66.
5. Янковский А.В. Определитель мошек (Diptera, Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). – СПб., 2002. – 570 с.
6. Митрохин В.У. Кровососущие мошки (сем. Simuliidae) Северного Зауралья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Л., 1974. – 38 с.

7. Шипицина Н.К. Основные условия, определяющие время вылета и численность мошек, вылаживающихся в Енисее в окрестностях Красноярска // Мед. паразитол. – 1960. – № 4. – С. 461–466.
8. Гребельский С.Г. Факторы регулирующие численность кровососущих мошек (*Simuliidae*) // Тр. междунар. энтомол. конгресса.– Л.: Наука, 1972. – Т. 3. – С. 164.
9. Закамырдин И.А. К вопросу интегрирования систем мероприятий против кровососущих двукрылых насекомых // Ученые записки Казан. вет. ин-та. – 1974. – Т. 115. – С. 262–267.
10. Воробец Э.И. Особенности экологии мошек (Diptera, Simuliidae) Алданского Нагорья (район Малого Бама) // Экология и география членистоногих Сибири. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 213–214.
11. Шевченко А.К. Эколо-фаунистические исследования гнуса в зоне влияния Краснооскольского водохранилища за 30-летний период (с 1954 по 1984) // Мед. паразитол. – 1988. – № 2. – С. 51–55.
12. Прудкина Н.С., Салодовникова В.С., Гусакова В.А. Массовое размножение мошек (Diptera, Simuliidae) в восточной Украине // Кровососущие и зоофильные двукрылые (Insecta: Diptera) / РАН. Зоол. ин-т. – СПб., 1992. – С. 133–135.
13. Усова З.В., Рева М.В. О причинах периодичности массового нападения мошек в восточном Полесье и лесостепи Украины // Динамика зооценозов, проблем охраны и рационального использования животного мира Белоруссии: тез. докл. / АН БССР. – Минск, 1989. – С. 187.
14. Расницын С.П. Мошки // Руководство по мед. энтомологии / под ред. В.П. Дербеневой-Уховой. – М.: Медицина, 1974. – С. 143–150.
15. Шевченко А.К., Попович А.П. Действие Печенежского водохранилища на видовой состав и численность кровососущих двукрылых // Мед. паразитол. – 1989. – № 1. – С. 10–13.
16. Радзивиловская З.А. К экологии личинок и куколок мошек (Simuliidae) горных районов Южно-Уссурийской тайги // Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР. – Л., 1950. – Вып. 12. – С. 199–204.
17. Якуба В.Н. К экологии личинок и куколок мошек (Simuliidae, Diptera) р. Ангары // Тр. Вост.-Сиб. фил. СО АН СССР. – 1960. – Вып. 22. – С. 57–63.
18. Шевцова О.Н. Экологическое состояние речных долин Обского бассейна // Малые реки: современное экологическое состояние, актуальные проблемы: междунар. науч. конф. (Россия, г. Тольятти, 23–27 апреля 2001 г.). – Тольятти, 2001. – С. 316.
19. Экологический мониторинг поверхностных вод Тюменской области / Ф.Е. Ильин, А.Н. Медведеева, Л.З. Янышева [и др.] // Города России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии: сб. мат-лов VI Междунар. науч.-практ. конф. (ноябрь 2004 г.). – Пенза, 2004. – С. 59–66.
20. Якуба В.Н. О миграции личинок мошек (Diptera, Simuliidae) // Энтомол. обозрение. – 1959. – Т. 38, вып. 2. – С. 424–434.
21. Митрохин В.У. Распространение и экология личинок мошек (сем. Симулииды) в водоемах Оби и Иртыша // Вопр. вет. арахно-энтомол. и вет. санитарии. – Тюмень, 1972. – № 4 . – С. 22–36.

### Literatura

1. Tarasenkov G.N. Na prostorah Ob' – Irtysh'ya (Priroda, hozyajstvo, kul'tura Tyumenskoi oblasti). – Sverdlovsk: Sredne-Ural'skoe kn. izd-vo, 1964. – 413 s.
2. Fyodorova O.A. Krovososushchie moshki (Diptera, Simliidae) yuga Tyumenskoi oblasti: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Tyumen', 2009. – 22 s.
3. Rubcov I. A. Metody izucheniya moshek. – M.; L., 1956. – 55 s.

4. Patrusheva V.D. K ehkologii preimaginal'nyh faz razvitiya moshek v Zapadnoi Sibiri // Izv. Sib. otd. AN SSSR, 1963. – Vyp. 1. – № 4. – S. 62–66.
5. Yankovskij A.V. Opredelite" moshek (Diptera, Simuliidae) Rossii i sopredel'nyh territoriy (byvshego SSSR). – SPb., 2002. – 570 s.
6. Mitrohin V.U. Krovososushchie moshki (sem. Simuliidae) Severnogo Zaural'ya: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – L., 1974. – 38 s.
7. Shipitsina N.K. Osnovnye usloviya, opredelyayushchie vremya vyleta i chislennost' moshek, vypazhivayushchihsya v Enisee v okrestnostyah Krasnoyarska // Med. parazitol. – 1960. – № 4. – S. 461–466.
8. Grebel'skij S.G. Faktory reguliruyushchie chislennost' krovososushchih moshek (Simuliidae) // Tr. mezhdunar. ehntomol. kongressa. – L.: Nauka, 1972. – T. 3. – S. 164.
9. Zakamyrdin I.A. K voprosu integrirovaniya sistem meropriyatiy protiv krovososushchih dvukrylyh nasekomyh // Uchenye zapiski Kazan. vet. in-ta. – 1974. – T. 115. – S. 262–267.
10. Vorobets EH.I. Osobennosti ehkologii moshek (Diptera, Simuliidae) Aldanskogo Nagor'ya (rajon Malogo Bama) // Ekologiya i geografiya chlenistonogih Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 1987. – S. 213–214.
11. Shevchenko A.K. Ekologo-faunisticheskie issledovaniya gnusa v zone vliyanija Krasnooskol'skogo vodohranilishcha za 30-letnij period (s 1954 po 1984) // Med. parazitol. – 1988. – № 2. – S. 51–55.
12. Prudkina N.S., Salodovnikova V.S., Gusakova V.A. Massovoe razmnozhenie moshek (Diptera, Simuliidae) v vostochnoj Ukraine // Krovososushchie i zoofil'nye dvukrylye (Insecta: Diptera) / RAN. Zool. in-t. – Spb., 1992. – S. 133–135.
13. Usova Z.V., Reva M.V. O prichinah periodichnosti massovogo napadeniya moshek v vostochnom Poles'e i lesostepi Ukrayny // Dinamika zoocenozov, problem ohrany i racional'nogo ispol'zovaniya zhivotnogo mira Belorussii: Tez. dokl. / AN BSSR. – Minsk, 1989. – S. 187.
14. Rasnycyn S.P. Moshki // Rukovodstvo po med. ehntomologii / pod red. V.P Derbenevoi-Uhovoi. – M.: Meditsina, 1974. – S. 143–150.
15. Shevchenko A.K., Popovich A.P. Deistvie Pechenezhskogo vodohranilishcha na vidovoi sostav i chislennost' krovososushchih dvukrylyh // Med. parazitol. – 1989. – № 1. – S. 10–13.
16. Radzivilovskaya Z.A. K ehkologii lichenok i kukolok moshek (Simuliidae) gornyh raionov YUzhno-Ussurijskoj taigi // Parazitol. sb. Zool. in-ta ANSSSR. – L., 1950. – Vyp. 12. – S. 199–204.
17. Yakuba V.N. K ehkologii lichenok i kukolok moshek (Simuliidae, Diptera) r. Angary // Tr. Vost.-Sib. fil. SO AN SSSR. – 1960. – Vyp. 22. – S. 57–63.
18. Shevcova O.N. Ekologicheskoe sostoyanie rechnyh dolin Obskogo bassejna // Malye reki: sovremennoe ehkologicheskoe sostoyanie, aktual'nye problemy: mezhdunar. nauch. konf. (Rossiya, g. Tol'yatti, 23–27 aprelya 2001 g.). – Tol'yatti, 2001. – S. 316.
19. Ekologicheskiy monitoring poverhnostnyh vod Tyumenskoi oblasti / F.E. Il'in, A.N. Medvedeva, L.Z. Yanysheva [i dr.] // Goroda Rossii: problemy stroitel'stva, inzhenernogo obespecheniya, blagoustrojstva i ehkologii: sb. mat-lov VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (no-yabr' 2004 g.). – Penza, 2004. – S. 59–66.
20. Yakuba V.N. O migracii lichenok moshek (Diptera, Simuliidae) // Entomol. obozrenie. – 1959. – T. 38. – Vyp. 2. – S. 424–434.
21. Mitrohin V.U. Rasprostranenie i ehkologiya lichenok moshek (sem. Simuliidae) v vodoemah Obi i Irtysha // Vopr. vet. arahno-ehntomol. i vet. sanitarii. – Tyumen', 1972. – № 4. – S. 22–36.

