

© Т. А. ХЛЫЗОВА, С. В. ЛАТКИН

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт ветеринарной энтомологии и арахнологии»,
labdezinsekci@mail.ru

УДК 591.5.595.772

**СУТОЧНЫЙ РИТМ АКТИВНОСТИ
КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE)
В УСЛОВИЯХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**DAILY RHYTHM OF ACTIVITY OF BLOOD-SUCKING
MOSQUITOES (DIPTERA, CULICIDAE) IN THE CONDITIONS
OF THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION**

Во всех ландшафтно-климатических зонах юга Тюменской области кровососущие комары наиболее активны в вечерние и утренние часы, а при высокой численности комары активно нападают под пологом леса круглосуточно. Активное нападение самок комаров наблюдается при температуре $+12,6...+30^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха 33-100% и освещенности 0-37000 лк. Наибольшая активность комаров отмечена в период сумерек, что указывает на то, что освещенность является для них одним из основных лимитирующих факторов. Быстрый переход от дневного освещения к сумеркам и от ночной темноты к рассвету оказывает стимулирующее действие на самок комаров. При относительно высоких ночных температурах (не ниже $+13,0^{\circ}\text{C}$) основным фактором, ограничивающим интенсивность и продолжительность ночной активности комаров в это время, является выпадение туманов с повышением относительной влажности воздуха до 100%. Днем активность комаров угнетается высокой температурой и яркой освещенностью.

All landscape-climatic zones of the south of the Tyumen region mosquitoes are most active during the evening and early morning hours, when mosquitoes are active high number of attack under the canopy around the clock. Active attack female mosquitoes observed at $+12.6 \dots +30^{\circ}\text{C}$, relative humidity 33-100% and light 0-37000 lux. The highest activity observed in mosquitoes twilight that indicates that the illumination is one of their main limiting factors. Rapid transition from daylight to twilight and darkness of the night to the dawn stimulates the female mosquitoes. At relatively high night temperatures (above $+13^{\circ}\text{C}$) the main factor limiting the intensity and duration of nocturnal activity of mosquitoes at this time, is the emergence of fog with increasing relative humidity up to 100%. Day of mosquito activity is inhibited by high temperatures and bright lighting.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Кровососущие комары, суточный ритм активности, освещенность, температура воздуха, влажность.

KEY WORDS: Blood-sucking mosquitoes, daily rhythm of activity, illuminating intensity, air temperature, humidity.

На протяжении суток активность кровососущих комаров изменяется под непрерывным воздействием периодически изменяющихся факторов внешней среды. По литературным данным, суточный ритм активности нападения кровососущих комаров в значительной степени зависит от численности этих насекомых и метеорологических условий в период проведения наблюдений. Наибольшее влияние на активность комаров, по данным многих исследователей, оказывают температура и относительная влажность воздуха, освещенность и скорость ветра [7, 8, 11].

В. Б. Чернышевым [14] отмечено, что в ритмике сумеречных летающих насекомых, к которым относятся и кровососущие комары, наиболее выражена связь с освещенностью. Кроме того, по данным А. С. Мончадского [7, 8], периодические изменения света в течение суток определяют возникновение и основные закономерности суточного ритма, а именно его качественную сторону, в то время как изменения температуры в пределах оптимума и переходных зон влияют лишь на количественную сторону суточного ритма. Оптимальной для комаров, по данным Т. С. Пестряковой [9], является освещенность от 10 до 500 лк. Во всех ландшафтно-климатических зонах Западной Сибири комары активны при температуре от +2 до +37°C, с оптимумом +7...+25°C [1, 6, 12]. Одним из лимитирующих факторов, подавляющих активность комаров, является сильный ветер. При скорости ветра более 4 м/с их лет прекращается [6]. В зависимости от колебаний температуры, относительной влажности воздуха, освещенности и скорости ветра в течение суток активность комаров претерпевает значительные изменения. Активность комаров повышается вечером — перед заходом солнца, и утром — перед его восходом. Быстрый переход от дневного освещения к сумеркам и от ночной темноты к рассвету оказывает стимулирующее действие на самок комаров. Днем активность комаров угнетается высокой температурой и яркой освещенностью, а ночью — понижением температуры и наступлением темноты. Очень сильно влияет на активность комаров сильный дождь и выпадение росы. Оптимальной для нападения комаров является относительная влажность воздуха в пределах от 50 до 99% [1, 12]. В связи с этим в различных ландшафтно-климатических зонах суточный ритм активности комаров имеет некоторые особенности.

Материал и методы

Исследования по определению суточной активности кровососущих комаров семейства *Culicidae* были проведены нами в 2005–2014 годах на юге Тюменской области в трех природно-климатических зонах (подзонах): подзоне южной тайги, подзоне осиново-березовых лесов и в лесостепной зоне. В каждой из трех подзон учеты были проведены по два раза за летний сезон — в июне и в июле. Учеты проводили при помощи энтомологического сачка со съёмными мешочками [4] в 5 повторностях. Каждый взмах сачка по траектории движения напоминает «восьмерку» и состоит из двух движений: на уровне головы и на уровне колен. Одна повторность представляет собой 10 таких взмахов. Интервал между учетами составлял 2 часа. Одновременно с учетами регистрировали температуру и относительную влажность воздуха, скорость ветра, наличие осадков.

Результаты и обсуждение

В условиях подзоны южной тайги Тюменской области суточный ритм активности комаров ранее не изучался. В более восточном регионе — южной тайге Томской области, по данным П. Е. Поляковой и С. И. Бобровой [10],

в суточном ритме активности комаров отмечается два подъема — с 5 до 9 и с 20 до 23 часов.

В результате проведенных нами исследований установлено, что под пологом леса в период массового лета в июне-июле кровососущие комары нападали на человека круглосуточно. Но в июне наибольшая их численность наблюдалась в 23 и с 3 до 7 часов, при кратковременном понижении их активности в 1 час ночи, когда она была на уровне дневной. Следует отметить, что утренний подъем численности комаров отличался большей интенсивностью и продолжительностью в сравнении с вечерним подъемом. В конце июля в суточной активности при круглосуточном нападении комаров также наблюдалось 2 максимума: в 21-23 часа и в 5-7 часов. Если по продолжительности оба подъема численности были одинаковыми, то по интенсивности нападения вечерний в 3,3 раза превосходил утренний. Ночью с 1 до 3 часов и в дневные часы численность комаров оставалась на низком уровне.

На открытой местности численность комаров в сравнении с лесом была значительно ниже, а суточная динамика лета комаров в июне характеризовалась продолжительной ночной активностью (с 23 до 5 часов) и отсутствием нападения днем. Однако в течение ночи максимум активности наблюдался только в 23 часа. В июле высокая активность комаров отмечена только в 23 часа, а в остальное время суток численность их была низкой, и в учетах встречались единичные особи.

Анализ метеорологических условий показал, что при относительно высоких ночных температурах (не ниже +13,0°C) основным фактором, ограничивающим интенсивность и продолжительность ночной активности в это время, является выпадение туманов с повышением относительной влажности воздуха до 100%. Отрицательного влияния температуры от +12,6 до +30 °C, наблюдавшейся во время учетов в период массового лета комаров, нами не выявлено.

В подзоне мелколиственных осиново-березовых лесов Тюменской области, исследованиями В. И. Букштынова [12, 3] установлено, что при высоком уровне численности комары активны круглосуточно, а максимумы активности наблюдались в 4 и в 22 часа. При более низкой численности кривая суточного ритма активности носила двухвершинный характер с максимумом в вечерние и утренние часы при отсутствии лета ночью и днем. Аналогичная закономерность в суточном ритме активности комаров отмечена в средней полосе Европейской части России [13] и в других регионах лесной зоны Сибири [6].

В результате проведенных нами исследований было установлено, что наибольшая численность комаров в этой подзоне отмечалась в лесу. В июне максимум активности нападения комаров в лесу был зарегистрирован в период с 23 до 5, а на открытой местности в 23 и с 7 до 11 часов. Пики численности комаров отмечены в июне под пологом леса в 23 и 5 часов, по высоте пики различались незначительно, вечерний был всего лишь в 1,3 раза выше утреннего. На открытой местности максимумы активности нападения комаров были зарегистрированы в 23 и 7 часов, как и под пологом леса, вечерний максимум здесь был выше утреннего. В июле период наибольшей активности комаров под пологом леса и на открытой местности продолжался с 21 до 5 часов. Пики активности зарегистрированы в 21 и 5 часов, а на открытой местности — в 1 час ночи. Утренний и вечерний максимумы активности комаров под пологом леса были практически равны.

Таким образом, суточный ритм активности комаров в условиях подзоны мелколиственных осиново-березовых лесов представляет собой кривую с ярко выраженным максимумом, приходящимся на период с минимальной освещенностью и температурой с 21-23 до 5-7 часов.

В условиях лесостепной зоны Тюменской области по данным В. И. Букштынова (1966), в суточной активности кровососущих комаров имеются два подъема — утренний и вечерний. В лесостепи Новосибирской области в суточном ритме активности комаров Л. П. Кухарчук [5] также отмечает два подъема численности — в 5-7 и в 23 часа.

В результате проведенных нами исследований было установлено, что в июне под пологом леса комары нападали на человека круглосуточно. На открытой местности комары днем были неактивными, их нападение не было отмечено с 9 до 17 часов и в 21 час. В суточном ритме активности в обеих станциях наблюдалось 2 пика, приходящиеся на 23 и 5 часов. Утренний пик активности под пологом леса был выше вечернего в 1,3 раза, а пики активности комаров на открытой местности в июне были практически равными. В июле под пологом леса нападения комаров не было зарегистрировано лишь в 15 и 19 часов, а на открытой местности они активно нападали только в 23 и 5 часов. Вечерний максимум активности комаров под пологом леса был выше утреннего в 1,2 раза. На открытой местности вечерний пик активности был выше, чем утренний.

Таким образом, наибольшая активность комаров пришлась на период сумерек, что указывает на то, что освещенность является одним из основных лимитирующих факторов. Под пологом леса в июне комары нападают полные сутки, однако днем численность их заметно снижается. В июле, когда численность комаров была совсем низкой, днем нападения их или не наблюдалось, или нападали единичные особи. На лугу в светлое время суток комары отсутствовали.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что во всех ландшафтно-климатических зонах юга Тюменской области кровососущие комары наиболее активны в вечерние и утренние часы, а при высокой численности комары активно нападают под пологом леса круглосуточно. Установленная нами зависимость продолжительности суточной активности комаров от численности, отражена в работах других исследователей [2, 3], а именно, чем выше численность, тем более продолжительна суточная активность.

Анализ метеорологических условий во время проведения суточных учетов в 2005-2014 годах в подзонах южной тайги, мелколиственных осиново-березовых лесов и зоне лесостепи Тюменской области показал, что активное нападение самок комаров наблюдается при температуре +12,6...+30°C, относительной влажности воздуха 33-100% и освещенности 0-37000 лк. Во время наибольшей активности комаров температура воздуха составляла +12,6...+26°C, относительная влажность воздуха — 54-100%, освещенность — 0-8600 лк.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ануфриева В. Н. Биология и экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в юго-восточной части Зайсанской котловины, их возможное эпидемиологическое

- значение и предпосылки к мерам борьбы: автореф. дис... канд. биол. наук / В. Н. Ануфриева. М., 1971. 21 с.
2. Букштынов В. И. О видовом составе и экологии гнуса на юго-западе Тюменской области / В. И. Букштынов // Проблемы ветеринарной санитарии: труды ВНИИВС. Тюмень, 1962. Т. 20. С. 122-133.
 3. Букштынов В. И. Фауна и экология кровососущих двукрылых насекомых юга Тюменской области / В. И. Букштынов // Проблемы ветеринарной санитарии: труды ВНИИВС. М., 1966. Т. 23. С. 309-310.
 4. Детинова Т. С., Расницын С. П., Маркович Н. Я. Унификация методов учета численности кровососущих двукрылых насекомых / Т. С. Детинова, С. П. Расницын, Н. Я. Маркович // Медицинская паразитология. 1978. № 5. С. 84-92.
 5. Кухарчук Л. П. Материалы по фауне и экологии кровососущих комаров Барабинской лесостепи / Л. П. Кухарчук // Животный мир Барабы. Новосибирск: Наука, 1965. С. 229-235.
 6. Кухарчук Л. П. Экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Сибири / Л. П. Кухарчук. Новосибирск: Наука, 1981. 232 с.
 7. Мончадский А. С. Нападение комаров на человека в природных условиях Субарктики и факторы, его регулирующие / А. С. Мончадский // Паразитологический сб. ЗИН АН СССР. 1950. Вып. 12. С. 123-166.
 8. Мончадский А. С. О классификации факторов окружающей среды / А. С. Мончадский // Зоологический журнал. 1958. Т. 37. Вып. 5. С. 680-692.
 9. Пестрякова Т. С., Лужкова А. Г., Фоминых В. Г. Комары и слепни Томской области (Биология и меры защиты) / Т. С. Пестрякова, А. Г. Лужкова, В. Г. Фоминых. Томск: Изд-во ТГУ, 1976. 22 с.
 10. Полякова П. Е., Боброва С. И. О фауне и экологии кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) юга Томской области / П. Е. Полякова, С. И. Боброва // Зоологический журнал. 1965. Т. 44. Вып. 10. С. 1571-1573.
 11. Полякова П. Е., Патрушева В. Д. Фауна и экология комаров (Diptera, Culicidae) Южного Ямала / П. Е. Полякова, В. Д. Патрушева // Фауна и экология насекомых Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. С. 90-100.
 12. Редькина Н. В. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) антропогенных территорий юго-востока Западной Сибири на примере городов Томска и Стрежевого: автореф. дис... канд. биол. наук / Н. В. Редькина. Томск, 2008. 20 с.
 13. Скрипченко Ф. А. Современное состояние фауны и экологии кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) центра средней полосы европейской части России: автореф. дис... канд. биол. наук / Ф. А. Скрипченко. М., 2000. 21 с.
 14. Чернышев В. Б. Взаимосвязь суточных ритмов активностей насекомого / В. Б. Чернышев // Вопросы общей энтомологии: труды всеоюз. энтомологического общества. Л.: Наука, 1981. Т. 63. С. 159-162.

REFERENCES

1. Anufrieva V. N. *Biologiya i ekologiya krovososuschih komarov (Diptera, Culicidae) v yugo-vostochnoy chasti Zaysanskoy kotloviny, ih vozmozhnoye epidemiologicheskoye znachenie i predposylki k meram borby: avtoref. dis... kand. biol. nauk* [Biology and Ecology of Mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the South-eastern Part of the Zaisan Basin, their Possible Epidemiological Importance and the Prerequisites for Control Measures: Autoabstract dis...Cand. Sci. (Biol.)]. Moscow, 1971. 21 p. (in Russian)
2. Bukshytynov V. I. *O vidovom sostave i ekologii gnusa na yugo-zapade Tyumenskoj oblasti* [The Species Composition and Ecology of Mosquitoes in the Southwest of

- the Tyumen Region] // Problemy veterinarnoy sanitarii: trudy VNIIVS [Problems of Veterinary Sanitation: proceedings of VNIIVS]. Tyumen, 1962. V. 20. Pp. 122-133. (in Russian)
3. Bukshytynov V. I. Fauna i ekologiya krovososuschiy dvukryilyy nasekomyy yuga Tyumenskoy oblasti [Fauna and ecology of bloodsucking Diptera in the South of the Tyumen Region] // Problemy veterinarnoy sanitarii: trudy VNIIVS [Problems of Veterinary Sanitation: proceedings of VNIIVS]. Moscow, 1966. V. 23. Pp. 309-310. (in Russian)
 4. Detinova T. S., Rasnitsyn S. P., Markovitch N. Ya. Unifikatsiya metodov ucheta chislennosti krovososuschiy dvukryilyy nasekomyy [The Unification of Count Methods for Bloodsucking Diptera] // Meditsinskaya parazitologiya [Medical parasitology]. 1978. No 5. Pp. 84-92. (in Russian)
 5. Kukharchuk L. P. Materialy po faune i ekologii krovososuschiy komarov Barabinskoy lesostepi [Materials on the Fauna and Ecology of Mosquitoes in Baraba forest-steppe] // Zhivotnyy mir Baraby [Animal world in Baraba]. Novosibirsk: Nauka [Science], 1965. Pp. 229-235. (in Russian)
 6. Kukharchuk L. P. Ekologiya krovososuschiy komarov (Diptera, Culicidae) Sibiri [Ecology of Mosquitoes (Diptera, Culicidae) in Siberia]. Novosibirsk: Nauka [Science], 1981. 232 p. (in Russian)
 7. Monchadsky A. S. Napadenie komarov na cheloveka v prirodnykh usloviyakh Subarktiki i faktory, ego reguliruyushchie [The Attack of Mosquitoes on People in Natural Environment Of Subarctic Region and the its Regulating Factors] // Parazitologicheskiy sb. ZIN AN SSSR [Parasitological collection of the Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences]. 1950. V. 12. Pp. 123-166. (in Russian)
 8. Monchadsky A. S. O klassifikatsii faktorov okruzhayushey sredy [On the Classification of Environmental Factors] // Zoologicheskiy zhurnal [Zoological journal]. 1958. V. 5. Pp. 680-692. (in Russian)
 9. Pestryakova T. S., Luzhkova A. G., Fominykh V. G. Komary i slepni Tomskoy oblasti (Biologiya i meryi zaschity) [Mosquitoes and Horseflies in Tomsk Region (Biology and protection measures)]. Tomsk: Izd-vo TGU [TSU Publishing House], 1976. 22 p. (in Russian)
 10. Polyakova P. E., Bobrova S. I. O faune i ekologii krovososuschiy komarov (Diptera, Culicidae) yuga Tomskoy oblasti [About the Fauna and Ecology of Mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the South of Tomsk Region] // Zoologicheskiy zhurnal [Zoological journal]. 1965. V. 10. Pp. 1571-1573. (in Russian)
 11. Polyakova P. E., Patrusheva V. D. Fauna i ekologiya komarov (Diptera, Culicidae) Yuzhnogo Yamala [Fauna and Ecology of Mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the Southern Yamal] // Fauna i ekologiya nasekomyy Sibiri [Fauna and ecology of insects in Siberia]. Novosibirsk: Nauka [Science], 1974. Pp. 90-100. (in Russian)
 12. Redkina N. V. Krovososuschie komary (Diptera, Culicidae) antropogennykh territoriy yugo-vostoka Zapadnoy Sibiri na primere gorodov Tomsk i Strezhevogo: avtoref. dis... kand. biol. nauk [Mosquitoes (Diptera, Culicidae) Anthropogenic in the Southeast of Western Siberia as Exemplified by the cities of Tomsk and Strezhevoy: Autoabstract dis...Cand. Sci. (Biol.)]. Tomsk, 2008. 20 p. (in Russian)
 13. Scriptchenko F. A. Sovremennoe sostoyanie fauny i ekologii krovososuschiy komarov (Diptera, Culicidae) tsentra sredney polosy evropeyskoy chasti Rossii: avtoref. dis... kand. biol. nauk [The Current State of the Fauna and Ecology of Mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the Center of the Russian European part: Autoabstract dis... Cand. Sci. (Biol.)]. Moscow, 2000. 21 p. (in Russian)
 14. Chernyshev V. B. Vzaimosvyaz sutochnykh ritmov aktivnostey nasekomoogo [The Relationship of Daily Rhythms of Insect Activity] // Voprosy obschey entomologii:

trudyi vsesoyuz. entomologicheskogo obschestva [Questions of General Entomology: Proceedings of the All-Union. Entomological Society]. Leningrad: Nauka [Science], 1981. V. 63. Pp. 159-162. (in Russian)

Авторы публикации

Хлызова Татьяна Александровна — кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории энтомологии и дезинсекции, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии»

Латкин Станислав Викторович — научный сотрудник лаборатории энтомологии и дезинсекции, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии»

Authors of the publication

Tatyana A. Khlyzova — Cand. Sci. (Biol.), leading researcher of laboratory of entomology and disinsection, Federal State Budget Scientific Institution All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology

Stanislav V. Latkin — Research Associate of Laboratory of Entomology and Disinsection, Federal State Budget Scientific Institution All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology