

УДК 595.771

DOI: 10.31016/1998-8435-2021-15-1-62-70

Оригинальная статья

Численность насекомых комплекса «гнус» и соотношение различных его компонентов в лесостепной зоне Тюменской области

Татьяна Александровна Хлызова

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН,
626152, г. Тобольск, ул. им. академика Юрия Осипова, 15, e-mail: labdezinsekcii@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.08.2020; принята в печать: 15.01.2021

Аннотация

Цель исследований – сравнить уровни численности кровососущих двукрылых насекомых в лесостепной зоне Тюменской области за 8 лет с разными метеорологическими условиями.

Материалы и методы. Исследования выполнены в 2006, 2013–2019 гг. в окрестностях сёл Исетское и Бархатово Исетского района Тюменской области. Сборы и учеты численности слепней проводили с помощью юловидных ловушек стационарно на одном и том же пастбище систематически один раз в 5–7 сут в течение всего периода лета. При проведении учетов численности комаров, мошек и мокрецов использовали сачок со съемными мешочками. Каждый учет состоял из 10 взмахов восьмеркой «вокруг себя» в 10 повторностях.

Результаты и обсуждение. Уровень численности кровососущих двукрылых насекомых в значительной степени определяется природно-климатическими условиями и гидрологическим режимом рек и подвержен значительным колебаниям. Максимальная численность гнуса зарегистрирована в 2014 г., минимальная – в 2006 г. При сравнении показателей средней численности за сезоны с максимальными и минимальными показателями выявлено различие в 3,7 раза. Уровень численности и соотношение отдельных компонентов комплекса «гнус» в зависимости от сезона также подвергались значительным изменениям. В 2006 и 2014 гг. в сборах преобладали мошки, а в 2013, 2015–2019 гг. – комары. Наибольшее влияние на уровень численности насекомых комплекса «гнус» оказывают метеорологические и гидрологические условия зимнего и весеннего сезонов. Колебания численности в зависимости от условий сезона у комаров составили 9, слепней – 20, мошек и мокрецов – 39 раз. Основными лимитирующими факторами для массового развития кровососущих двукрылых в условиях лесостепной зоны Тюменской области являются морозные и малоснежные зимы, провоцирующие гибель части насекомых на преимагинальных стадиях развития, а также резкие перепады температуры воздуха в весенне-летний период и малые площади мест выплода.

Ключевые слова: слепни, комары, мошки, мокрецы, численность, метеорологические условия

Прозрачность финансовой деятельности: автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Хлызова Т. А. Численность насекомых комплекса «гнус» и соотношение различных его компонентов в лесостепной зоне Тюменской области // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 1. С. 62–70.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-1-62-70>

© Хлызова Т. А., 2021



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

The number of insects of midges complex and ratio of its various components in the forest-steppe zone of the Tyumen Region

Tatiana A. Khlyzova

Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
15 Academician Yuri Osipov st., Tobolsk, 626152, e-mail: labdezinsekci@mail.ru

Received on: 10.08.2020; accepted for printing on: 15.01.2021

Abstract

The purpose of the research is comparing abundance levels of blood-sucking dipterans in the forest-steppe zone of the Tyumen Region for 8 years with different meteorological conditions.

Materials and methods. The studies were carried out in 2006 and 2013–2019 in vicinity of the villages of Isetskoe and Barkhatovo, Isetsky District, Tyumen Region. Tabanid flies were collected and counted using funnel-shaped traps permanently on the same pasture on a regular basis once every 5–7 days during the entire emergence period. When counting the number of mosquitoes, midges and sandflies, we used a net with removable bags. Each count included 10 sweeps with a motion of the figure eight "around itself" in 10 replications.

Results and discussion. The abundance of blood-sucking dipterans is largely determined by natural and climatic conditions and a hydrological regime of rivers, and is liable to significant fluctuations. The maximum abundance of gnats was recorded in 2014, the minimum in 2006. In comparing the average number for seasons with maximum and minimum abundance, a difference of 3.7 times was found. The abundance level and ratio of individual components of the midges complex depending on the season also underwent significant changes. In collected insects, midges dominated in 2006 and 2014, and mosquitoes in 2013 and in 2015–2019. Meteorological and hydrological conditions in winter and spring had the biggest impact on the abundance level of insects of the midges complex. Fluctuations in the abundance were 9 times for mosquitoes, 20 times for tabanid flies, and 39 times for midges and sandflies depending on the season. The main limiting factors for mass development of blood-sucking Diptera in the forest-steppe zone of the Tyumen Region are hard and dry winters which cause death of some insects at the preimaginal stages in development, as well as sharp changes in air temperature in the spring-summer period and small areas of breeding places.

Keywords: common frog, tabanid flies, mosquitoes, midges, sandflies, abundance, meteorological conditions

Financial Disclosure: The author has no financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

For citation: Khlyzova T. A. The number of insects of midges complex and ratio of its various components in the forest-steppe zone of the Tyumen Region. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (1): 62–70. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-1-62-70>

© Khlyzova T. A., 2021

Введение

Климат Тюменской области в летний период характеризуется сравнительно высокими температурами и умеренным количеством осадков. Летом, особенно в июне, периодически отмечаются интенсивные засухи [4]. В зимнее время на климат влияют антициклоны из Центральной Азии, что в значительной мере определяет суровость зимнего сезона.

Для региона характерны поздние заморозки в весенний период вплоть до конца первой декады июня и ранние – осенью, а иногда и в конце августа.

Лесостепная зона располагается на самом юге Тюменской области. Климат зоны теплый со сравнительно высокими температурами и умеренным количеством осадков. Зима в лесостепной зоне наступает обычно в начале

ноября и продолжается в среднем 145 сут, то есть до конца марта. Зима суровая, с частыми метелями. Средняя температура января равна – 18–20 °С. Весна, в среднем, продолжается 45 сут – до середины мая. Летний период довольно продолжителен – около 125 сут, с середины мая до середины сентября. Средняя температура самого жаркого месяца – июля 19–20 °С. Летом возможны ливневые осадки, когда в течение суток выпадает до 80 мм осадков. Осенний период короткий – 50 сут, с середины сентября до начала ноября. Для осени характерны большие перепады температуры воздуха в течение суток. Средняя годовая температура 1 °С. За год здесь выпадает 350–500 мм осадков. Реки лесостепной зоны являются типичными равнинными водотоками со значительной долей снегового питания [1, 3, 16].

Лесостепная зона характеризуется присутствием лесных и степных растительных сообществ, болот, солончаков и лугов. Березовые и осиново-березовые леса располагаются в виде колков, приуроченных обычно к понижениям рельефа. Кроме березняков и осиново-березовых колков, в лесостепной зоне встречаются и сосновые боры. Травяной покров злаково-разнотравный и злаковый. Неотъемлемой частью ландшафта являются разнообразные по минеральному составу озера.

Численность насекомых, в том числе представителей комплекса «гнус» (слепней, комаров, мошек, мокрецов) в значительной степени зависит от ряда экологических факторов, основными из которых являются температура, относительная влажность воздуха и скорость ветра [5, 8, 12, 14, 17]. Кроме того, на численность кровососущих двукрылых насекомых в биотопе оказывает влияние наличие прокормителей, основным из которых является крупный рогатый скот.

На пастбищах, где выпасается скот, численность гнуса в 10–12 раз выше, чем в других угодьях [11]. Исследования, проведенные в лесостепной зоне Новосибирской области, показали, что уровень численности кровососущих двукрылых насекомых в значительной степени определяется природно-климатическими условиями и гидрологическим режимом рек, и в разные годы может меняться более чем в 10 раз [7]. Для комаров, мошек и мокрецов большое значение имеет уровень численности в предыдущем летнем сезоне и его метеороло-

гические условия [20]. Приведенные данные указывают на то, что в полной мере оценить степень влияния метеорологических условий на кровососущих двукрылых насекомых можно только в результате систематического мониторинга.

Цель исследований – сравнение уровней численности кровососущих двукрылых насекомых в лесостепной зоне Тюменской области за 8 лет с разными метеорологическими условиями.

Материалы и методы

Работа выполнена в 2006, 2013–2019 гг. в окрестностях с. Исетское и с. Бархатово Исетского района Тюменской области. Эта местность относится к провинции Тобольской лесостепи [3]. Район исследований находится на левом берегу р. Исеть. Здесь встречаются небольшие массивы осиново-березовых лесов, перемежающихся со значительными площадями луговых степей, большая часть которых распахана и используется под посев культурных растений.

Сборы и учеты численности слепней (семейство Tabanidae) проводили стационарно на одном и том же пастбище систематически один раз в 5–7 сут в течение всего периода лёта с помощью юловидных ловушек [9]. Для пересчета числа слепней, отловленных за день ловушкой, в данные одномоментных учетов показатель числа особей делили на 220 [10].

При учете численности комаров (семейство Culicidae), мошек (семейство Simuliidae) и мокрецов (семейство Ceratopogonidae) использовали сачок со съёмными мешочками [2, 14]. Учеты численности проводили на протяжении всего периода лёта 1–2 раза в декаду. Каждый учет состоял из 10 взмахов восьмеркой «вокруг себя» в 10 повторностях. Каждую повторность учета делали на новом месте, продвигаясь после замены мешочка на 20–30 шагов по определенному маршруту на избранном участке, то есть по так называемой трансекте. Ввиду того, что комары предпочитают лесные участки пастбищ, участок сбора обычно представлял собой опушку леса и лес при удалении от опушки до 30 м. Мошки и мокрецы активнее нападают на открытой местности, поэтому для проведения учетов их численности были подобраны открытые участки пастбищ. При этом придерживались схем,

предложенных А.А. Любичевым [цит. по 13]. В течение летнего сезона учеты кровососущих комаров, мошек и мокрецов проводили на одних и тех же участках пастбища в интервале с 19 до 2030 ч. При расчетах использовали средние данные за 10 повторностей.

За период исследований было проведено 109 учетов численности слепней и по 118 учетов численности комаров и мошек с мокрецами. Всего отловлено 471 460 экз. слепней, 13 948 – комаров, 5380 – мошек, 1131 – мокрецов.

Среднюю численность каждого компонента гнуса рассчитывали, разделив число собранных за сезон (по средним данным одномоментных учетов) особей на число проведенных учетов. Полученные данные по всем компонентам суммировали для получения средней численности комплекса «гнус» за сезон.

Результаты и обсуждение

Нами установлена наибольшая численность гнуса (321 экз.) в 2014 г. (рис. 1), минимальная (86 экз.) – в 2006 г. При сравнении этих показателей видно, что средняя численность гнуса в 2014 г. была в 3,7 раза больше, чем в 2006 г.

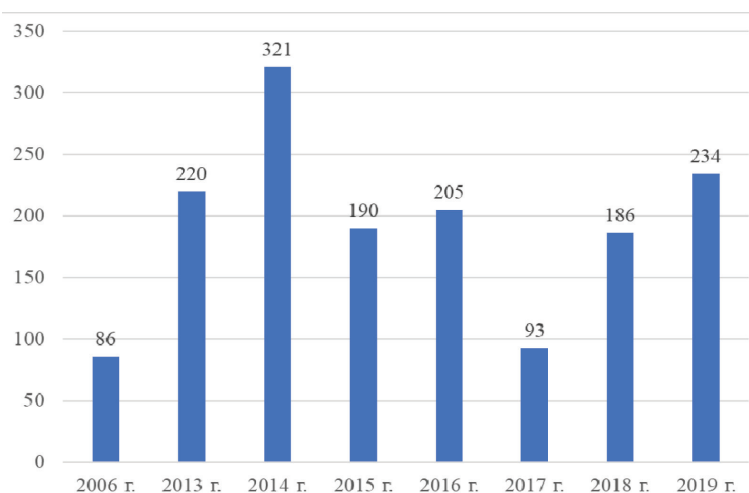


Рис. 1. Средняя численность насекомых комплекса «гнус» в разные сезоны исследований

Уровень численности отдельных компонентов комплекса «гнус» в зависимости от сезона подвергался значительным колебаниям. Так, в 2006 и 2014 гг. в сборах преобладали мошки, а в остальные сезоны исследований

– комары (рис. 2). В 2006 г. мошки составили 69% сборов или 59 экз. в среднем за сезон, в 2013 г. – 15% или 33 экз., в 2014 г. – 61% или 196 экз. В 2015–2017 гг. численность симулиид была низкой: 3% или 6 экз. в 2015 и 2016 гг., минимальная средняя численность – 5 экз. отмечена в 2017 г. Сравнение максимального и минимального показателей показало различие в 39 раз.

Численность комаров в 2006 г. находилась на очень низком уровне и составила 20 экз. по средним данным на учет за сезон исследований, что соответствовало 23% сборов. Максимальная численность за период исследований зарегистрирована в 2013 г. – 185 экз. или 84%. В 2014 г. комары составляли 38% сборов или 122 экз. по средним данным за сезон, в 2015 г. – 66% или 125 экз., в 2016 г. – 58% или 119 экз., в 2017 г. – 69% или 65 экз., в 2018 г. – 71% или 132 экз., в 2019 г. – 78% или 183 экз. Колебания численности комаров в зависимости от сезона были значительными. Так, в 2013 г. численность комаров была в 9 раз выше, чем в 2006 г.

Численность слепней за весь период исследований находилась на низком уровне. В 2006 г. слепни составляли 8% от средней численности насекомых комплекса «гнус» или 7 экз., в 2013 и 2014 гг. доля слепней в общих сборах не превышала 1% или 2 и 3 экз. по средним данным за сезон соответственно, в 2015 г. – 20% или 38 экз. Максимальная численность слепней – 41 экз. зарегистрирована в 2016 г. Следовательно, в 2016 г. их численность была в 20 раз выше, чем в 2013 г. В 2017 г. слепни составляли 22% сборов или 20 экз. по средним данным, в 2018 г. – 16% или 30 экз., в 2019 г. – 6% или 14 экз.

В 2006, 2013 и 2014 гг. численность мокрецов была очень низкой; их доля в общих сборах составляла менее 1% или 1, 2 и 3 экз. соответственно. Доля мокрецов с комплексе «гнус» в 2015 г. составила 11% или 21 экз. по средним за сезон данным. Максимальную численность мокрецов наблюдали в 2016 г.;

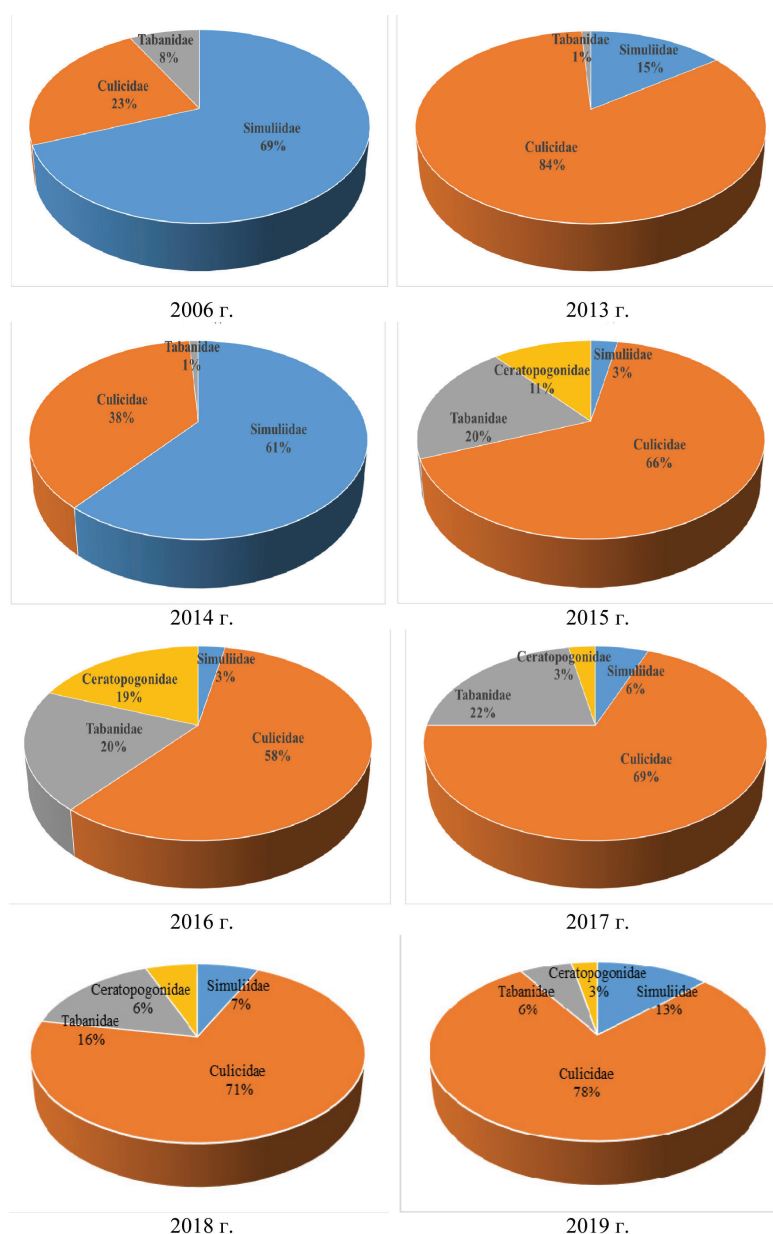


Рис. 2. Соотношение компонентов комплекса «гнус» в разные сезоны исследований

она составила 39 экз. по средним данным за сезон. В 2017 г. доля мокрецов составила 3%, что соответствовало 3 экз., в 2018 г. – 6% или 11 экз., в 2019 г. – 3% или 7 экз. Таким образом, различия в уровне численности мокрецов в разные сезоны исследований достигали 39 раз.

Колебания численности как всего комплекса «гнус», так и отдельных его компонентов обусловлены сложившимися в сезоны исследований метеорологическими условиями. Зима 2005–2006 гг. была холодной и мало-снежной. В январе стояли сильные морозы

(до -40°C), и земля глубоко промерзла. В связи с тем, что снега было мало, реки весной не разливались, большая часть поймы осталась сухой и временных водоемов практически не было. Тонкий снежный покров и низкие температуры воздуха привели к сильному промерзанию прибрежной части водоемов, что негативно сказалось на обитающих в них личинках слепней и мокрецов [18]. Отсутствие весной и в начале лета больших площадей временных водоемов – основных мест выплода кровососущих комаров [19], не позволило развиваться большинству отложенных в предыдущий сезон яиц.

Зима 2012–2013 гг. была не столь суровой; земля была укрыта толстым снежным покровом, который не позволил ей глубоко промерзнуть, а весной обеспечил достаточное количество воды для образования больших площадей временных водоемов, но паводка на реках не было. Весна 2013 г. была поздняя и отставала от среднеемноголетних показателей на 10–14 сут. Апрель и май были прохладными с частыми осадками. Лето характеризовалось частыми перепадами темпе-

ратур, чередованием жарких и прохладных, дождливых периодов. Отсутствие весеннего паводка на реках отразилось в относительно не высокой численности мошек. Наличие большого числа временных водоемов в весенний период благоприятно сказалось на численности комаров. Кроме того, частые летние дожди позволили развиваться летним и поздне-летним видам комаров; дожди поддерживали численность комаров на высоком уровне практически до конца лета.

Зима 2013–2014 гг. по климатическим условиям схожа с зимой 2012–2013 гг. Весна 2014 г.

была ранняя, но затяжная. Март был теплый и с большим количеством осадков. Первая половина апреля была очень теплой, но во второй половине апреля наступило резкое похолодание, которое значительно задержало таяние снега и соответственно, развитие преимагинальных стадий кровососущих двукрылых насекомых. Теплый май с частыми дождями создал благоприятные условия для быстрого развития кровососущих комаров и мошек. Июнь был жарким в сочетании с большим количеством осадков, выпавших в предыдущие месяцы; возникли оптимальные условия для массового выплода комаров и мошек. Резкое похолодание в июле негативно сказалось на численности гнуса: численность комаров и слепней резко снизилась, а мошки практически прекратили летать. Установившаяся в августе жаркая погода способствовала выплоду второй генерации некоторых видов кровососущих комаров и частичному восстановлению активности слепней. Резкие колебания температур в весенне-летний период в целом отрицательно сказались на уровне численности кровососущих двукрылых, но, несмотря на это из 6 сезонов исследований, 2014 г. характеризовался самой высокой численностью гнуса. Преобладание в этом сезоне мошек, по сравнению с остальными компонентами гнуса, обусловлено относительно стабильным в течение всего летнего сезона уровнем рек, обеспечивающим постоянный выплод этих насекомых.

Начало зимы 2014–2015 гг. было суровым в ноябре – первой половине декабря; при еще очень слабом снежном покрове ударили сильные морозы (до -29°C), что привело к глубокому промерзанию почвы и прибрежной части водоемов. Весна 2015 г. была затяжная с частыми возвратами холодов; снежный покров таял постепенно, что обусловило отсутствие больших площадей временных водоемов и незначительное поднятие уровня воды в реках. В конце мая было отмечено резкое потепление до 30°C , что привело к сильному перегреванию мелких временных водоемов и гибели не успевших закончить свое развитие личинок и куколок комаров. Значительное преобладание в этом сезоне комаров над остальными компонентами «гнуса» обусловлено значительным количеством осадков в июле и начале августа, обеспечившим большое число временных водоемов, а следовательно, массовый выплод имаго этих насекомых.

Зима 2015–2016 гг. и весна 2016 г. характеризовались частыми перепадами температур – волны холода сменялись волнами тепла. В ноябре температура колебалась от -25°C в середине месяца до 4°C в конце. К концу декабря установились морозы до -31°C ; в январе температура воздуха понижалась до -35°C . В конце февраля отмечена резкое потепление до 4°C и затайка снега. В первой половине весны выпало большое количество осадков; снежный покров к середине апреля полностью сошел, а воздух прогрелся до 20°C . Наступившее в мае похолодание с сильными ночными заморозками привело к задержке развития преимагинальных стадий комаров и мошек. Отсутствие весеннего паводка и сухое лето неблагоприятно сказались на численности мошек в течение всего летнего сезона.

Зима 2016–2017 гг. была суровой. Первая половина зимы была холодной и малоснежной; уже в ноябре температура воздуха опускалась до -34°C , в декабре морозы достигали -41°C . Низкие температуры и тонкий снежный покров обеспечили промерзание почвы и прибрежной части водоемов. Сильные снегопады начались в конце декабря и продолжались в январе. В конце февраля отмечено резкое потепление до 5°C и сильная затайка снега. Весна затяжная с перепадами температур. Снег сошел во второй декаде апреля. Потепление, отмеченное в конце апреля, сменилось в начале мая похолоданием с ночными заморозками. Весеннего паводка на реках не было; лето было засушливым, что обусловило низкую численность мошек на протяжении всего летнего сезона. Преобладание комаров среди остальных компонентов гнуса было обусловлено теплой и дождливой второй половиной мая и как следствие большим числом временных водоемов.

В 2017–2018 гг. зимний сезон характеризовался частыми перепадами температур и относительно слабым снежным покровом, особенно в ноябре и декабре. В конце ноября при тонком снежном покрове отмечали похолодание до $-17,5^{\circ}\text{C}$. Весна 2018 г. по метеорологическим условиям была схожа с весной 2015 г. Слабый снежный покров и малое количество осадков в весенний период обусловили отсутствие весеннего паводка на реках; в сочетании с сухим летом это негативно сказалось на развитии личинок и куколок мошек. Преобладание комаров в комплексе «гнус» в этом году

было обеспечено выплодом весенних и ранне-летних видов.

Начало зимы 2018–2019 гг. было схоже с аналогичным периодом предыдущего года: значительное похолодание до $-20,6^{\circ}\text{C}$ при очень слабом снежном покрове привело к значительной гибели преимагинальных стадий слепней и мокрецов. Значительное количество осадков в декабре-феврале обеспечило хороший снежный покров. Весна была ранняя, но затяжная, отрицательные температуры сохранялись до конца апреля. Снег таял постепенно, что обусловило отсутствие больших площадей временных водоемов и паводка на реках. В мае сильные и частые дожди сопровождалась резким потеплением до $29,2^{\circ}\text{C}$. Сочетание этих факторов привело к массовому выплоду поздневесенних и раннелетних видов комаров. Июнь и первая половина июля были засушливыми; во второй половине июля начались сильные дожди, обеспечившие выплод позднелетних видов комаров. Сложившиеся метеорологические условия обусловили высокую численность кулицид в течение всего летнего сезона.

Таким образом, метеорологические условия, складывающиеся на изучаемой территории в течение всего года и, главным образом, весенне-летнего сезона, оказывают влияние как на численность насекомых комплекса «гнус» в целом, так и на соотношение его компонентов.

Заключение

Оценка степени влияния основных экологических факторов на уровень и динамику численности кровососущих двукрылых насекомых показала, что наибольшее влияние на уровень численности оказывают метеорологические условия зимнего и весеннего сезонов. Сравнительный анализ численности слепней, комаров и мошек в летние сезоны 2006, 2013–2019 гг. в лесостепной зоне Тюменской области выявил зависимость этого показателя от метеорологических и гидрологических условий. Выявленные колебания численности у комаров составили 9, слепней – 20, мошек и мокрецов – 39 раз. Основными лимитирующими факторами для массового развития кровососущих двукрылых насекомых в лесостепи Тюменской области являются морозные и малоснежные зимы,

провоцирующие гибель части насекомых на преимагинальных стадиях, а также резкие перепады температуры воздуха в весенне-летний период и малые площади мест выплода. Меньшие колебания численности комаров в сравнении с остальными компонентами комплекса «гнус» обусловлены тем, что для этих насекомых характерно постепенное развитие и отрождение личинок из яиц у разных видов. Низкая численность комаров в начале сезона лёта, обусловленная отсутствием больших площадей выплода весной и в начале лета, может быть компенсирована при наличии благоприятных условий массовым вылетом имаго в июле.

Литература

1. Агроклиматические ресурсы Тюменской области (южная часть) / под ред. Е. Ф. Черкашенина. Ленинград: Гидрометеиздат, 1972. 151 с.
2. Детинова Т. С., Расницын С. П., Маркович Н. Я., Куприянова Е. С., Аксенова А. С., Ануфриева В. Н., Бандин А. И., Виноградская О. Н., Жаров А. А. Унификация методов учета численности кровососущих двукрылых насекомых // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1978. № 5. С. 84–92.
3. Западная Сибирь / под ред. Г. Д. Рихтер. М.: изд-во АН СССР, 1963. 488 с.
4. Каретин Л. Н. Почвы Тюменской области. Новосибирск: Наука, 1990. 286 с.
5. Кухарчук Л. П. Экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Сибири. Новосибирск: Наука, 1981. 232 с.
6. Мирзаева А. Г. Кровососущие мокрецы Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1989. 232 с.
7. Мирзаева А. Г., Глущенко Н. П. Кровососущие двукрылые насекомые лесостепных районов Западной Сибири // Энтомологические исследования в Северной Азии: материалы докладов VII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока в рамках Сибирской зоологической конференции. Новосибирск, 2006. С. 407–408.
8. Олсуфьев Н. Г. Слепни (семейство Tabanidae): Фауна СССР. Т. 7, Вып. 2. Ленинград: Наука, 1977. 346 с.
9. Павлов С. Д., Павлова Р. П. Юловидные ловушки для изучения и истребления слепней на пастбищах: Методические рекомендации. Тюмень, 2003. 21 с.

10. Павлов С. Д., Павлова Р. П., Хлызова Т. А., Фёдорова О. А. Биологическое обоснование целесообразности и сроков проведения мероприятий по защите крупного рогатого скота от гнуса на юге Тюменской области: Методические рекомендации. Тюмень, 2009. 48 с.
11. Павлова Р. П. О численности слепней в местах выпаса крупного рогатого скота. Проблемы ветеринарной санитарии // Труды Всес. НИИ ветеринарной санитарии. Тюмень, 1968. Т. 31. С. 18-22.
12. Патрушева В. Д. Влияние метеорологических условий на активность нападения мошек. Фауна, систематика и экология насекомых и клещей // Труды Биологического института СО АН СССР. Новосибирск, 1963. Т. 10. С. 153-170.
13. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
14. Расницын С. П., Косовских В. П. Усовершенствованный метод учета обилия комаров сачком вокруг человека и сравнение его с учетом темным колоколом // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1979. Т. 1. С. 18-24.
15. Рубцов И. А. Мошки (сем. Simuliidae). Фауна СССР. Двукрылые. Т. 6., Вып. 6. Москва – Ленинград, 1956. 680 с.
16. Физико-географическое районирование Тюменской области / под ред. Н. А. Гвоздецкого. М.: МГУ, 1973. 246 с.
17. Чернышев В. Б. Экология насекомых. М.: МГУ, 1996. 304 с.
18. Fiodorova O. A., Khlyzova T. A., Savchuk T. E. Species composition and places of development of blood-sucking midges (Diptera: Ceratopogonidae) in the subzone of the southern taiga of the Tyumen region. Ukrainian Journal of Ecology. 2018; 8 (1): 573–577. DOI: 10.15421/2018_251
19. Khlyzova T. A., Fiodorova O. A. Breeding habitats of blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the south of Tyumen oblast. Ukrainian Journal of Ecology. 2018; 8 (2): 166-170. DOI: 10.15421/2018_324
20. Mirzaeva A. G., Khodyrev V. P. Features of the restoration of the population of bloodsucking mosquitoes after anomalously dry seasons under conditions of Novosibirsk region. Euroasian entomological journal. 2014; 13 (5): 497-502.

References

1. Agroclimatic resources of the Tyumen Region (southern part). Edited by E. F. Cherkashenina. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1972; 151. (In Russ.)
2. Detinova T. S., Rasnitsyn S. P., Markovich N. Ya., Kupriyanova E. S., Aksenova A. S., Anufrieva V. N., Bandin A. I., Vinogradskaya O. N., Zharov A. A. Unification of the methods of counting the number of blood-sucking dipterous insects. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical Parasitology and Parasitic Diseases*. 1978; 5: 84-92. (In Russ.)
3. Western Siberia. Edited by G. D. Richter. M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1963; 488. (In Russ.)
4. Karetin L. N. Soils of the Tyumen Region. Novosibirsk: Nauka, 1990; 286. (In Russ.)
5. Kukharchuk L. P. Ecology of blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) in Siberia. Novosibirsk: Nauka, 1981; 232. (In Russ.)
6. Mirzaeva A. G. Blood-sucking midges of Siberia and the Far East. Novosibirsk: Nauka, 1989; 232. (In Russ.)
7. Mirzaeva A. G., Glushchenko N. P. Blood-sucking Diptera in forest-steppe areas of Western Siberia. *Entomological research in North Asia: materialy dokladov VII Mezhhregional'nogo soveshchaniya entomologov Sibiri i Dal'nego Vostoka v ramkakh Sibirskoy zoologicheskoy konferentsii = proceedings of the VII Interregional Meeting of Entomologists of Siberia and the Far East within the framework of the Siberian Zoological Conference*. Novosibirsk, 2006; 407-408. (In Russ.)
8. Olsufiev N. G. Horseflies (family Tabanidae): Fauna of the USSR. Leningrad: Nauka, 1977; 7 (2): 346. (In Russ.)
9. Pavlov S. D., Pavlova R. P. Funnel-shaped traps to study and exterminate horseflies on pastures: Methodical recommendations. Tyumen, 2003; 21. (In Russ.)
10. Pavlov S. D., Pavlova R. P., Khlyzova T. A., Fedorova O. A. Biological justification of the feasibility and timing of measures to protect cattle from gnats in the south of the Tyumen Region: Methodical recommendations. Tyumen, 2009; 48. (In Russ.)
11. Pavlova R. P. On the number of horseflies in places of grazing cattle. Problems of veterinary sanitation. *Trudy Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta veterinarnoy sanitarii = Proceedings of the All-Russian Research Institute*

- of *Veterinary Sanitation*. Tyumen, 1968; 31. 18-22. (In Russ.)
12. Patrusheva V. D. Influence of meteorological conditions on activity of midge attack. Fauna, taxonomy and ecology of insects and ticks. *Trudy Biologicheskogo instituta Sibirskogo Otdeleniya AN SSSR = Proceedings of the Biological Institute of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences*. Novosibirsk, 1963; 10. 153-170. (In Russ.)
 13. Pesenko Yu.A. Principles and methods of quantitative analysis in faunistic research. Moscow, Nauka, 1982; 287. (In Russ.)
 14. Rasnitsyn S. P., Kosovskikh V. P. An improved method for counting the abundance of mosquitoes with a butterfly net around a person and comparing it with the dark bell. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical Parasitology and Parasitic Diseases*. 1979; 1. 18-24. (In Russ.)
 15. Rubtsov I. A. Midges (family Simuliidae). Fauna of the USSR. Diptera. Moscow – Leningrad, 1956; 6 (6): 680. (In Russ.)
 16. Physical and geographical zoning of the Tyumen Region. Edited by N. A. Gvozdetsky. Moscow, MSU, 1973; 246. (In Russ.)
 17. Chernyshev V. B. Ecology of insects. Moscow, MSU, 1996; 304. (In Russ.)
 18. Fiodorova O. A., Khlyzova T. A., Savchuk T. E. Species composition and places of development of blood-sucking midges (Diptera: Ceratopogonidae) in the subzone of the southern taiga of the Tyumen region. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018; 8 (1): 573–577. DOI: 10.15421/2018_251
 19. Khlyzova T. A., Fiodorova O. A. Breeding habitats of blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the south of Tyumen oblast. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018; 8 (2): 166-170. DOI: 10.15421/2018_324
 20. Mirzaeva A. G., Khodyrev V. P. Features of the restoration of the population of bloodsucking mosquitoes after anomalously dry seasons under conditions of Novosibirsk region. *Euroasian entomological journal*. 2014; 13 (5): 497-502.