

АННОТАЦИЯ

на диссертационную работу, представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D05101 – «Биология»

ОРАЗБЕКОВОЙ АЙГЕРИМ АЛТЫНБЕКОВНЫ

«ФАУНА, БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ СИМУЛИД РЕКИ ЕРТИС ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ»

Общая характеристика работы. В диссертационной работе исследована фауна, биология и экология симулид, обитающих в реке Ертис на территории Павлодарской области. Рассмотрены вопросы численности симулид в паводковый период, а также влияние на развитие преимагинальных фаз абиотических факторов (рН, уровень растворенного кислорода, скорость реки, гидрологический и температурные режимы).

Актуальность исследования. Мошки семейства Simuliidae (Diptera) представляют собой одну из наиболее экологически значимых групп амфибиотических насекомых, широко распространённых в пресноводных экосистемах умеренных и субарктических широт. Их жизненный цикл тесно связан с проточными водоёмами, где преимагинальные фазы (личинки и куколки) развиваются на твёрдых субстратах в условиях постоянного течения. Благодаря этому мошки играют важную роль в функционировании речных экосистем, участвуя в процессах трансформации органического вещества, фильтрации взвешенных частиц и формировании трофических связей (Crosskey, 1990; Adler, McCreadie, 2019).

Экологическое значение мошек определяется их участием в структуре сообществ гидробионтов и высокой чувствительностью к изменениям условий среды. Личинки Simuliidae являются типичными реофильными организмами и реагируют на изменения скорости течения, температуры воды, содержания растворённого кислорода и других абиотических факторов. В связи с этим мошки широко рассматриваются как перспективные объекты биоиндикации состояния водных экосистем (Malmqvist, Rundle, 2002; Naiman, Décamps, 1997). Изменения в их численности и структуре сообществ могут отражать трансформации гидрологического режима, антропогенное воздействие и деградацию среды обитания.

Помимо экологической роли, мошки имеют существенное ветеринарное и медицинское значение. Многие виды являются кровососущими и способны массово нападать на человека и сельскохозяйственных животных, вызывая явления симулиотоксикоза, сопровождающиеся аллергическими реакциями, интоксикацией и снижением продуктивности животных (Adler, McCreadie, 2019; Балашов Ю.С., 2009). Кроме того, представители семейства Simuliidae выступают переносчиками возбудителей различных паразитарных

заболеваний. Наиболее известным является участие мошек в передаче филяриатозов, включая онхоцеркоз, имеющий серьёзное медицинское значение в ряде регионов мира (Crosskey, 1990; Усова З.В., 1961). В ветеринарной практике мошки рассматриваются как потенциальные переносчики патогенов, влияющих на здоровье крупного рогатого скота и других сельскохозяйственных животных.

В условиях изменения гидрологического режима рек, обусловленного как климатическими факторами, так и антропогенным воздействием (регулирование стока, строительство водохранилищ, трансформация пойменных экосистем), структура сообществ мошек может существенно изменяться. Такие изменения затрагивают как видовой состав, так и численность отдельных видов, включая доминантные комплексы (Huang et al., 2012; Zheng et al., 2018). В этой связи возрастает необходимость комплексного изучения фауны и экологии мошек в конкретных регионах, особенно в крупных речных бассейнах, где природные условия отличаются значительной пространственной неоднородностью.

Территория Павлодарского Прииртышья, расположенная в среднем течении реки Ертис, представляет собой важный объект для подобных исследований. Река Ертис характеризуется регулируемым гидрологическим режимом, значительной протяжённостью и разнообразием биотопов, формирующих условия для существования различных комплексов гидробионтов. Несмотря на это, сведения о фауне мошек данного региона остаются ограниченными и фрагментарными, а современные данные о структуре сообществ и их динамике практически отсутствуют.

Ранее выполненные исследования в Казахстане и сопредельных регионах в основном носили локальный характер и были направлены преимущественно на изучение численности кровососущих двукрылых или отдельных аспектов их биологии (Рубцов, 1956; Конурбаев, 1984; Исимбеков, 2000; Макатов, 2004). При этом комплексные исследования, сочетающие анализ видового состава, структуры сообществ и влияния абиотических факторов в условиях изменённого гидрологического режима, остаются недостаточными.

Таким образом, актуальность настоящего исследования определяется необходимостью комплексного изучения фауны, биологии и экологических особенностей мошек среднего течения реки Ертис в пределах Павлодарской области. Проведение подобных исследований позволяет не только уточнить современный видовой состав Simuliidae, но и выявить закономерности их пространственного распределения, особенности формирования сообществ и их реакцию на изменение абиотических факторов среды. Полученные результаты имеют важное значение для развития гидробиологических и энтомологических исследований, а также могут быть использованы в практике экологического мониторинга и оценки состояния водных экосистем.

Цель исследования: изучить фауну, биологию и экологические особенности мошек реки Ертис Павлодарской области, выявить

закономерностей их пространственного распределения, структуру сообщества и изменение видового состава в условиях современного регулируемого гидрологического режима.

Для достижения цели были поставлены **задачи**:

1. Изучить видовой состав мошек р. Ертис Павлодарской области и уточнить их таксономическую принадлежность на основе морфологических признаков личинок, куколок и имаго.
2. Охарактеризовать пространственное распределение мошек в пределах различных районов среднего течения р. Ертис с учётом биотопических особенностей исследуемых участков.
3. Выявить структуру сообществ мошек по количественным показателям и провести сравнительный анализ с использованием современных методов.
4. Изучить особенности формирования доминантных комплексов мошек в различных биотопах р. Ертис и оценить их устойчивость.
5. Провести сравнительный анализ современного видового состава мошек с литературными данными прошлых лет, с целью выявления возможных изменений фаунистической структуры за последние два десятилетия.
6. Оценить роль биотопических и гидрологических факторов в формировании фауны и структуры сообществ мошек среднего течения реки Ертис.
7. Обобщить полученные результаты и определить их значение для мониторинга и оценки состояния речных экосистем Павлодарского Прииртышья.

Объектом исследования являются мошки семейства Simuliidae отряда двукрылых (Diptera), обитающие в водных экосистемах среднего течения р. Ертис в пределах Павлодарской области. В качестве основного объекта изучения рассматриваются преимагинальные стадии развития мошек – личинки и куколки, формирующие сообщества в различных участках русла реки и её притоков.

Методы исследования: метод маршрутно-полевых исследований, методы отлова различных фаз развития и учета мошек, морфологический метод, метод изготовления постоянных и временных препаратов, молекулярно-генетический метод, гидрологический и гидрохимический методы, статистические методы обработки информации.

Научная новизна. В результате проведённых исследований впервые:

1. Проведено комплексное фаунистическое и экологическое исследование мошек, охватывающее несколько районов среднего течения р. Ертис от Майского до Железинского районов Павлодарской области (2023 – 2025 гг.).
2. Уточнён и расширен видовой состав мошек исследуемого региона; впервые для фауны Казахстана достоверно зафиксировано присутствие *Simulium (Simulium) reptans* Linnaeus, 1758 в среднем течении

Ертиса, а также выявлено распространение *Simulium (Hellichiella) turmanum* Enderlein, 1935 в горных притоках Ертиса (район Катон-Карагая).

3. Впервые выполнен количественный анализ структуры сообществ мошек Павлодарского Прииртышья с использованием индексов биоразнообразия (Шеннона, Пиелу), а также графических методов анализа доминирования (ранговые кривые Уиттакера, Pareto-анализ).

4. Выявлены выраженные пространственные различия в структуре сообществ мошек в пределах единого водотока, показано, что высокая численность не всегда коррелирует с высокой устойчивостью сообщества.

5. Установлена связь между биотопическими условиями (тип субстрата, степень мозаичности микробиотопов, развитие прибрежно-водной растительности) и характером доминирования и выравненности сообществ мошек.

6. Проведено сопоставление современных данных с результатами предыдущих исследований, что позволило выявить изменения видовой и структурной организации населения мошек Павлодарского Прииртышья за последние ~20 лет.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Результаты настоящего исследования имеют практическую значимость и могут быть использованы в научной, природоохранной и прикладной дезинсекционной работе, в мониторинге водных экосистем.

Полученные данные о видовом составе, численности и структуре сообществ мошек Павлодарской области могут применяться при проведении экологического мониторинга состояния водных экосистем среднего течения р. Ертис, а также при оценке изменений, связанных с трансформацией гидрологического режима и биотопических условий.

Материалы диссертации могут быть использованы специалистами санитарно-эпидемиологических и природоохранных организаций для оценки потенциальных рисков, связанных с массовым развитием кровососущих мошек, а также при планировании мероприятий по регулированию их численности в прибрежных зонах.

Результаты исследования представляют практический интерес для гидробиологов, энтомологов, структур, участвующих в мероприятиях контроля численности гнуса и экологов, занимающихся изучением фауны амфибиотических насекомых и функционирования речных экосистем. Данные о пространственной структуре и доминировании видов мошек могут быть использованы при разработке программ биоиндикации состояния водотоков.

Материалы диссертационной работы могут быть внедрены в учебный процесс при преподавании дисциплин «Зоология беспозвоночных», «Экология», «Гидробиология», «Энтомология», а также использованы при подготовке курсовых и дипломных работ, магистерских диссертаций, студентов биологических и экологических, медицинских, ветеринарных специальностей.

Полученные результаты могут служить базой для дальнейших научных исследований, направленных на изучение динамики фауны кровососущих двукрылых, в частности мошек, их реакции на изменение климатических и гидрологических факторов, также для проведения сравнительных исследований в других участках бассейна р. Ертис.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Фауна мошек Павлодарского Прииртышья отличается пространственной неоднородностью и формируется под воздействием локальных биотопических условий в пределах единого водотока среднего течения р. Ертис.

2. Видовой состав мошек региона включает как широко распространённые, экологически пластичные виды, формирующие доминантное ядро сообществ, так и ряд редких и локально распространённых таксонов.

3. Структура сообществ мошек, на исследованном отрезке, от границы с областью Абай, в верхнем течении до границы с Омской областью РФ, в нижней части, существенно варьирует по районам наблюдений: песчаные и слабо мозаичные биотопы способствуют формированию моно- и сильно доминирующих комплексов, тогда как биотопы с высокой структурной сложностью поддерживают более выровненные и устойчивые сообщества.

4. Наиболее устойчивые по структуре сообщества мошек формируются при относительно низкой численности, что подтверждается высокими значениями индексов биоразнообразия и выравненности в отдельных районах Павлодарского Прииртышья.

5. Современная структура сообществ мошек Павлодарского Прииртышья отличается от данных начала двухтысячных годов, что указывает на динамичность фауны и необходимость её регулярного мониторинга в условиях изменяющегося гидрологического режима р. Ертис.

Личный вклад автора в работу: анализ литературных данных по исследуемой теме, определение целей и задач исследования, проведение лабораторных исследований, статистическая обработка и анализ результатов, написание диссертации и оформление рукописи выполнены при личном участии автора.

Связь с научно-исследовательской программой. Научная работа относится к индивидуально выполненной работе автора и не связана с финансируемыми научными проектами.

Апробация результатов диссертации:

Основные результаты диссертационного исследования были представлены и обсуждены на международных и республиканских научных конференциях, а также опубликованы в научных изданиях.

Материалы исследования были представлены в виде стендового доклада на XII Всероссийском диптерологическом симпозиуме (Санкт-Петербург, Россия, 21 – 24 октября 2024 г.), организованном Зоологическим институтом Российской академии наук и Русским энтомологическим обществом. В

рамках стендовой сессии был представлен доклад «Фауна мошек (Diptera, Simuliidae) реки Ертис на территории Павлодарской области (Казахстан)», посвящённый результатам изучения видового состава и экологии мошек региона

Результаты исследования также были представлены на международной научной конференции «Актуальные проблемы экологии Северо-Восточного Казахстана», где был представлен доклад на тему «Влияние экологических факторов на «гнус» в Павлодарском регионе».

Публикации. По теме диссертации опубликован ряд научных работ (1 статья в журнале рекомендованном КОКСНВО Министерства науки и высшего образования РК, 3 статьи в журнале, индексируемом информационной базой SCOPUS, 2 статьи (Q2) и 1 статья (Q3).

Структура и объем диссертации: диссертация состоит из введения, шести разделов, выводов, заключения, списка использованной литературы. Общий объем рукописи – 129 страниц, в том числе 11 таблиц (3 из них Приложения), 64 рисунка (1 из них Приложение). В списке литературы приводятся 56 отечественных и 46 зарубежные источники.