

МИКРОКЛИМАТ КАК КОМПЛЕКС АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫЖИВАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ КЛЕЩЕЙ *IXODES RICINUS* L. И *I. PERSULCATUS* SCH. (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Самойлова Е.П.^{1,2}, Осипова Т.Н.³

¹ – Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия *Elizaveta.Samoylova@zin.ru*

² – Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова, Санкт-Петербург, Россия

³ – Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В исследовании рассмотрено влияние мезо- и микроклиматических факторов на количество активных клещей *Ixodes ricinus* L. и *I. persulcatus* Sch. в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

Ключевые слова: мезоклимат, микроклимат, *Ixodes ricinus*, *Ixodes persulcatus*, клещи, биотоп

Повышенное внимание ученых и общественности к вопросу распространения природно-очаговых инфекций и их зависимости от изменяющегося климата привело в последние десятилетия к появлению большого числа исследований и публикаций по данной проблеме. До сих пор ученые не пришли к единому мнению о роли метеорологических и климатических факторов в динамике клещевых популяционных процессов.

Структура популяций таёжного и европейского лесного клещей, переносчиков основных зооантропонозных трансмиссивных инфекций в России, отличается исключительной сложностью. Одна генерация включает 4 фазы развития: яйцо, личинка, нимфа, взрослые (имаго) самки и самцы. Каждая фаза образует отдельную гемипопуляцию, занимающую свою микросреду обитания и специфично реагирующую на весь набор биотических и абиотических факторов [1]. Паразитическое существование всех 3 фаз развития таёжного клеща занимает не более 12-20 сут. Непаразитический период жизни всех фаз развития таёжного клеща в условиях Санкт-Петербурга и Ленинградской области составляет 3 года [8], европейского лесного – 3-6 лет [2]. В это время клещи наиболее зависимы от воздействия температуры и влажности в микростациях их обитания.

Большое количество метеопоказателей и их сочетаний, неоднозначная оценка степени влияния разномасштабных метеорологических процессов и климата на численность и активность клещей значительно осложняют определение их роли в качестве абиотических факторов, регулирующих скорости разнообразных биологических процессов у иксодовых клещей. Все это осложняет выбор метеорологических данных, влияющих на формирование среды обитания клещей.

Набор метеохарактеристик, рассматриваемых разными авторами, отличается, зависит от региона исследований и доступности исходных данных. Используются спутниковые данные [5], данные метеостанций и полевых наблюдений [6]. Различия в периодах наблюдений и пространственная неоднородность исходных данных приводит к тому, что связи между метеоэлементами и количеством клещей, установленные в одних регионах не подтверждаются в других [3, 4].

К настоящему времени из всех климатических факторов, влияющих на количество активных клещей наиболее полно исследованы температура и влажность [7]. Однако разные авторы используют различные температурно-влажностные показатели. Всего таких метеофакторов насчитывается более 30.

Распространение клещей имеет мозаичный характер, и каждый биотоп может отличаться от другого микроклиматическими характеристиками. Однако в большинстве

исследований в качестве исходных используются данные, полученные на ближайших к клещевому биотопу метеостанциях. Данные наблюдений в психрометрической будке, установленной на высоте 2 м над поверхностью, не будут отражать микроклиматические особенности реальный клещевого биотопа. Тонкие изменения температуры исследуемого микроклимата клещевого биотопа почти наверняка будут потеряны в ряду данных, полученных на метеорологической станции, и возможную связь между метеорологическими факторами и клещевой активностью будет невозможно обнаружить [7].

Авторы склоняются к точке зрения Estrada-Peña (2013), который считает, что для поиска связей между количеством активных клещей и температурно-влажностными показателями следует использовать те ряды данных по температуре и влажности, которые были получены в поле в течение сезона сбора клещей на флаг и на прокормителя.

Микроклимат в конкретно взятом биотопе имеет более непосредственное влияние на клеща, чем макроклимат и мезоклимат, но, только макроклиматические и мезоклиматические данные, влияющие на формирование микроклимата клещевых биотопов, доступны для моделирования ареалов распространения клещей в большом пространственном масштабе.

В исследовании для Санкт-Петербурга и Ленинградской области авторы попытались сделать прогноз количества активных клещей с помощью дискриминантного анализа с использованием в качестве предикторов только метеорологических показателей, так как они являются единственными доступными численными показателями для прогнозирования. Прогноз количества активных клещей оправдался на 74%. Помимо анализа мезоклиматических характеристик в работе представлен анализ и микроклиматических особенностей отдельных биотопов, основанный на полевых наблюдениях. При использовании любой методики для улучшения прогноза следует включать в модель комплекс метеорологических показателей, а также другие факторы среды, влияющие на количество иксодид.

Для отдельных регионов России рост обилия иксодовых клещей может являться угрозой для безопасности населения. В Санкт-Петербурге же наблюдается снижение количества клещей в последние 30 лет на фоне слабых многолетних изменений метеорологических факторов, однако рост числа пострадавших объясняется интенсивным антропогенным вмешательством в клещевые биотопы. Поэтому перспективы дальнейшего исследования проблемы заключаются в изучении микроклиматических особенностей клещевых биотопов, влияющих на физиологию и количество иксодовых клещей для целей прогноза возможных мест обитаний клещей на территории Санкт-Петербурга и в его окрестностях.

Исследование выполнено в рамках гранта РФФИ №18-04-00075.

Литература

1. Балашов Ю.С. 1998. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. СПб. Наука. 287с.
2. Григорьева Л.А. 2017. Жизненный цикл европейского лесного клеща, *Ixodes ricinus* L., 1758 (Acari: Ixodidae) в условиях северо-запада России. Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург. Материалы Юбилейной отчетной научной сессии, посвященной 185-летию Зоологического института РАН (Санкт-Петербург, Россия, 13–16 ноября 2017 г.). Сборник статей. 238 с, с. 58-61.
3. Коротков Ю.С., Акулова Л.М., Хазова Т.Г., Килина А.И., Кисленко Г.С., Чунихин С.П. 1992. Циклические изменения численности таежного клеща в заповеднике «Столбы». Мед. Паразитол. Паразит. Болезни 3: 7—10.
4. Коротков Ю.С., Никитин А.Я., Антонова А.М., Вержуцкий Д.Б., Вершинин Е.А., Корзун В.М., Мельникова О.В., Козлова Ю.А. 2007. Временная структура численности таежного клеща в пригородной зоне Иркутска. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 3, 55 ПРИЛОЖЕНИЕ: 126-130
5. Agoulon A., Malandrin L., Lepigeon F., Vénisse M., Bonnet S., Becker C.A.M., Hoch T., Bastian S., Plantard O., Beaudeau F. 2012. A Vegetation Index qualifying pasture edges is related to *Ixodes ricinus* density and to *Babesia divergens* seroprevalence in dairy cattle herds // Vet. Parasitol. 185: 101–109

6. Alonso-Carné J, García-Martín A, Estrada-Peña A. Assessing the statistical relationships among water-derived climate variables, rainfall, and remotely sensed features of vegetation: implications for evaluating the habitat of ticks. *Exp Appl Acarol.* 2015; 65:107–24.
7. Estrada-Peña A, Gray JS, Kahl O, Lane RS, Nijhof AM (2013) Research on the ecology of ticks and tick-borne pathogens-methodological principles and caveats. *Front Cell Infect Microbiol* 3:29
8. Grigoryeva L.A., Stanyukovich M.K. 2016. The features of the taiga tick life cycle *Ixodes persulcatus* Sch., (Acari: Ixodinae) in the North-West of Russia. *Exp. Appl. Acarol.* 69, 3: 347-357. DOI 10.1007/s10493-016-0038-1

**MICROCLIMATE AS A COMPLEX OF ABIOTIC FACTORS AFFECTING
THE SURVIVAL AND CONSERVATION OF POPULATIONS OF TICKS
IXODES RICINUS L. AND I. PERSULCATUS SCH. (ON THE EXAMPLE
OF ST. PETERSBURG AND THE LENINGRAD REGION)**

Samoilova E.P.^{1,2}, Osipova T.N.³

¹ – Zoological Institute RAS, St. Petersburg, Russia, Elizaveta.Samoylova@zin.ru

² – The Voeikov Main Geophysical Observatory, St. Petersburg, Russia

³ – St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

Abstract. The research shows how meso- and microclimatic factors affect on the number of active ticks *Ixodes ricinus* L. and *I. Persulcatus* Sch. in St. Petersburg and Leningrad region.

Key words: mesoclimate, microclimate, *Ixodes ricinus*, *Ixodes persulcatus*, ticks, biotope