

DOI: 10.5281/zenodo.4321103

УДК: 616.995.42

ВЛИЯНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ПЛОТНОСТЬ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ

Виктория ЛЕВИЦКАЯ, Андрей МУШИНСКИЙ

Abstract. Researchers have found that one of the reasons for the increase in tick-borne diseases is a significant increase in the density of tick populations, which is observed with changes in land use. To assess the impact of human agricultural activity on the density of ticks *Dermacentor reticulatus* and *Ixodes ricinus*, three study sites (pastures, meadows and wastelands) were selected, near the cities of Khmelnytsky, Kamenets-Podolsky and Starokonstantinov. Two burned areas after fires were also investigated. There was a clear dependence of the number of ticks on the site of collection. The average density of adult individuals of *D. reticulatus* ticks was lowest in pastures and seven times higher in wastelands. A similar situation was observed with *I. ricinus* ticks. For two seasons, the highest density of both species was recorded in abandoned areas in the spring. It was found that in the burned areas compared to intact areas, the density of ticks was eight times lower.

Key words: *Dermacentor reticulatus*; *Ixodes ricinus*; Pastures; Meadows; Wastelands; Population density.

Реферат. Исследователями установлено, что одной из причин увеличения клещевых заболеваний является значительное увеличение плотности популяций клещей, что наблюдается при изменениях в землепользовании. Для оценки влияния сельскохозяйственной деятельности человека на плотность клещей *Dermacentor reticulatus* и *Ixodes ricinus* были выбраны три участка для исследования (пастбища, луга и пустыри) вблизи городов Хмельницкий, Каменец-Подольский и Староконстантинов. Кроме того, были исследованы два участка после пожаров. Наблюдалась четкая зависимость количества клещей от региона сбора. Средняя плотность взрослых особей клещей *D. reticulatus* была самой низкой на пастбищах и в семь раз выше на пустырях. Подобная ситуация наблюдалась и у клещей *I. ricinus*. В течение двух сезонов самая высокая плотность клещей обоих видов зафиксирована на заброшенных участках весной. Установлено, что на сожженных участках по сравнению с интактными, плотность клещей была в восемь раз меньше.

Ключевые слова: *Dermacentor reticulatus*; *Ixodes Ricinus*; Пастбища; Луга; Пустыри; Плотность популяции.

ВВЕДЕНИЕ

В течение последних десятилетий наблюдается значительное увеличение количества случаев трансмиссивных заболеваний, как людей, так и животных. Эта тенденция связана с изменением климата и, как следствие, изменением ареалов обитания иксодовых клещей. Исследователями установлено, что одной из причин увеличения клещевых заболеваний является значительное увеличение плотности популяций клещей, что наблюдается при изменениях в землепользовании, которые создают условия для существования клещей и их хозяев в сельской местности (Beugnet, F. et al. 2013; Medlock, J. et al. 2013; Karbowski, G. 2014; Mierzejewska, E. et al. 2015).

Природные экосистемы, а именно ареалы обитания клеща *Dermacentor reticulatus*, изменились из-за сильного влияния деятельности человека (Sonenshine, D. 2014). Хотя некоторые авторы указывают на то, что этот вид клещей существует лишь в ограниченных природных условиях, но в географическом масштабе он широко распространен в различных типах природной среды (Guglielmone, A. 2014). К ним относятся луга и смешанные леса, поляны, бассейны рек, заболоченные местности, берега озер и прибрежные песчаные зоны, а также пастбища, кустарники, загородные пустыри. *D. reticulatus* редко встречается в закрытых темных лесах, таких как тайга и хвойные леса. Клещ чаще встречается в прибрежных лесах (речные бассейны), переходных зонах между полями и смешанным лиственным лесом, лесными тропами и в береговой зоне озер. Открытые непаханные местности с высоким уровнем грунтовых вод в низинах являются наиболее характерными местами обитания этих клещей (Sonenshine, D. et al. 2014; Guglielmone, A. et al. 2014; Mierzejewska, E. et al. 2015). Наличие глаз и относительно яркая и пятнистая окраска – морфологическая адаптация к жизни в открытых средах обитания с относительно высокой инсоляцией. Яйца клещей остаются жизнеспособными в резервуарах с дождевой водой, а взрослые особи остаются живыми во время периодических наводнений, которые часто случаются в местах их существования (Cerny, V. et al. 1982). Сообщалось, что *D. Reticulatus* также может быть собран из обычного камыша в заболоченных местностях (Foldvári, G. et al. 2005).

На основе исследований различных местообитаний клещей установлено, что вид *D. reticulatus* оказался более теплолюбивым и гидрофильным, чем вид *Ixodes ricinus*, и переносил большие суточные и сезонные колебания температур. Однако, известно, что *D. reticulatus* является психрофильным видом клещей, который развивается при относительно низких температурах (Hubalek, Z. 2003). Более того, количественные данные свидетельствуют о том, что он встречается в местах с менее выраженной сезонностью, вблизи рек и водоемов, еще больше подчеркивает его преимущество в водных ландшафтах (Sonenshine, D. et al. 2014; Hubalek, Z. et al. 2003). Большая устойчивость к температурным колебаниям является причиной того, что клещи встречаются по берегам рек и лугов в холодных регионах с солнечным и жарким летом (Zygner, W. et al. 2009), а также в горных районах, которые часто характеризуются значительно большей влажностью, по сравнению с низинами (Hornok, S. et al. 2009). Еще одним отличием является то, что клещ *I. ricinus* встречается чаще, чем *D. reticulatus* в лесной среде, последний предпочитает открытые участки, такие как луга с высоким уровнем влажности и многообразием растительности (Sonenshine, D. et al. 2014; Kubelová, M. 2015). Было установлено, что взрослые клещи *D. reticulatus* лучше выживают в микроклимате лугов, чем в лесной среде (Cerny, V. et al. 1982).

Влияние сельскохозяйственной деятельности человека на окружающую среду постоянно меняется во многих странах Европы. В течение последних десятилетий значительно уменьшилось количество культурных пастбищ и лугов, достаточно большие территории превратились в кустарниковые зоны, которые человек не использует. Прекращение хозяйственной деятельности способствует размножению широкого круга мелких млекопитающих, а также диких животных, включая птиц, копытных и хищников (Charpon, G. et al. 2014). В результате этого наблюдается увеличение популяций паразитов, которые могут быть переносчиками многих заболеваний, что может иметь последствия для здоровья людей и животных (Hornok, S. et al. 2014). Также в Украине и мире широко применялись практики сжигания травостоев, что также повлияло на распространение и размножение клещей.

Учитывая тот факт, что изменения среды обитания считаются одной из основных причин растущего риска развития трансмиссивных заболеваний в Европе и Украине существует необходимость изучения этой проблемы (Medlock, J. et al. 2013; Karbowski, G. 2014). В последнее время наблюдается тенденция к увеличению исследований клещей в городских ландшафтах (Hornok, S. et al. 2014; Rizzoli, A. et al. 2014; Welc-Fałęciak, R. et al. 2014), однако недостаточно изучены изменения в загородных естественных условиях существования клещей. Поэтому основной целью нашего исследования было оценить влияние сельскохозяйственной деятельности человека на плотность клещей через сравнение количества клещей в различных природных биотопах (пастбища, луга, пустыри), а также на сожженных территориях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для оценки влияния сельскохозяйственной деятельности человека на плотность клещей *D. reticulatus* и *I. ricinus* был избран регион Украины, эндемичный для этих видов клещей – Хмельницкая область. Территория области представлена лугами, полями, пастбищами и лесами, которые в прошлом активно использовались по сельскохозяйственному или иному назначению, но в настоящее время представлены неоднородными культурными и заброшенными участками. На территории области были выбраны три участка для исследования размером 5 км² вблизи городов Хмельницкий, Каменец-Подольский и Староконстантинов и неподалеку водоемов. На каждом участке были избраны и исследованы три различных территории площадью 500 м²: первая – стационарное пастбище для крупного рогатого скота и лошадей; вторая – равнина, используется для сбора сена; третья – пустыри, заброшенные участки, на которых отсутствует какая-либо хозяйственная деятельность. Пустыри – это луга различной площади, которые в течение последних 10 лет не обрабатывались, и где наблюдалась разнообразная растительность с высокой травой и кустарниками. На всех участках исследовали высоту растительности и влажность.

Сборы клещей проводили дважды, весной и осенью в сезон наибольшей активности клещей, которая была установлена в наших предыдущих исследованиях (Левицкая, В. 2019). Клещей собирали из растительности на «флаг» из белой хлопчатобумажной ткани размером (1 x 1 м) в

определенных выше зонах. Сбор клещей проводили в период наибольшей ежедневной активности клещей – утром и вечером. На всех участках сборы проводили в один день во избежание ошибки и стандартизации условий отбора проб. Клещей идентифицировали по виду, полу и по стадии развития, подсчитывали и рассчитывали плотность клещей на 100 м² за одно посещение участка.

Кроме того, на территории Хмельницкой области были исследованы участки после пожаров. Один участок, расположенный вблизи города Каменец-Подольский, был сожжен осенью 2017 года, и плотность клещей там контролировали весной и осенью 2018 года. Второй участок была расположена вблизи города Староконстантинов, сожжен был весной 2019 и сборы клещей проводили там весной и осенью 2019 года. Для каждой послепожарной зоны в непосредственной близости была выбрана «зона контроля», включающая целые несгоревшие участки. Первые сборы клещей проводили через месяц после пожара. Обгоревшие и контрольные участки были одинаковы по растительному покрову. Сборы клещей проводили в послепожарной зоне и на соответствующих соседних контрольных участках дважды за каждый сезон активности клещей, соблюдая тот же графику, что описан выше для различных территорий.

Клещей идентифицировали по видам, стадии развития и полу, подсчитывали и рассчитывали плотность клещей на 100 м² (каждое посещение определенного участка). Статистический анализ проводили по стандартным методикам, учитывая регион, исследуемую территорию, сезон, год (Ойвин, И. 1960).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В течение 2017-2019 годов было собрано 1596 клещей вида *D. reticulatus*, среди них 159 на пастбищах, 329 – на лугах, 1108 – на пустырях, в том числе 923 самок, 654 самцов, 19 нимф. Кроме того, было собрано 265 клещей *I. ricinus*, среди них 32 на пастбищах, 71 – на лугах, 162 – на пустырях, среди которых 148 самок, 103 самца и 14 нимф. Все факторы, которые были учтены при статистическом анализе, оказали значительное влияние на плотность клещей обоих видов. Территория сбора имела наибольшее влияние на плотность клещей, но также наблюдалась корреляция и с другими факторами. Наблюдалась четкая зависимость количества клещей от региона сбора. Средняя плотность взрослых особей клещей *D. reticulatus* (самцов и самок) была самой низкой на пастбищах ($1,41 \pm 0,67 / 100 \text{ м}^2$), вдвое больше на лугах ($2,79 \pm 0,91 / 100 \text{ м}^2$) и в 7 раз выше на пустырях ($9,64 \pm 1,02 / 100 \text{ м}^2$). Для сравнения, средняя плотность взрослых особей клещей *I. ricinus* (самцов и самок) была самой низкой на пастбищах ($1,22 \pm 0,76 / 100 \text{ м}^2$), вдвое больше на лугах ($2,13 \pm 0,86 / 100 \text{ м}^2$) и в 5 раз выше на пустырях ($6,52 \pm 0,96 / 100 \text{ м}^2$) (Таблица 1).

Таблица 1. Среднее количество клещей *D. reticulatus* и *I. ricinus* на 100 м² в разных регионах Хмельницкой области

Место сбора	Весна			Осень		
	Луга	Пастбища	Пустыри	Луки	Пастбища	Пустыри
2017						
Каменец-Подольский	2,37±0,96	0,97±0,46	8,46±1,14	0,82±0,66	0,35±0,12	2,04±0,65
Хмельницкий	2,08±0,65	1,06±0,74	9,21±1,08	0,73±0,72	0,41±0,09	3,17±1,12
Староконстантинов	1,59±0,83	1,93±1,02	7,78±1,25	0,61±0,43	0,59±0,31	2,13±0,94
2018						
Каменец-Подольский	2,12±0,79	1,09±0,96	9,12±1,19	0,76±0,12	0,48±0,24	3,29±1,28
Хмельницкий	2,66±0,81	1,24±0,71	12,08±1,02	0,91±0,71	0,56±0,17	5,17±0,77
Староконстантинов	1,73±0,63	2,34±0,95	8,56±0,81	0,64±0,52	0,79±0,64	2,46±0,97
2019						
Каменец-Подольский	2,71±1,16	1,43±0,83	10,94±1,16	0,88±0,67	0,62±0,23	3,43±1,10
Хмельницкий	3,15±0,89	1,72±0,74	14,37±2,09	1,04±1,04	0,45±0,17	6,24±0,89
Староконстантинов	2,96±0,72	2,84±0,96	9,12±1,45	1,17±0,96	0,81±0,54	2,78±1,02

Однако другие факторы также влияли на численность клещей обоих видов. Наблюдались довольно значительные различия среди годов исследования, а именно рост плотности клещей с 2017 по 2019 год. Кроме того, наблюдались значительные различия в количестве клещей между

двумя сезонами. В целом средняя плотность клещей *D. reticulatus* и *I. ricinus* на всех участках была втрое больше весной по сравнению с осенним сезоном. Установлено, что были значительные различия в средней плотности клещей между регионами исследования. В целом средняя плотность клещей обоих видов на всех участках вместе была значительно выше в местах вблизи городов, по сравнению с загородными территориями. Независимо от региона исследования, также наблюдались незначительные различия в плотности клещей между отдельными участками. Самая высокая средняя плотность клещей была зафиксирована на двух участках вблизи города Хмельницкий и на одной в Каменце-Подольском.

Было установлено четыре достоверных корреляции факторов, влияющих на распространенность клещей *D. reticulatus* и *I. ricinus*, каждая из которых включает территорию исследования. За три года самая высокая плотность клещей обоих видов зафиксирована на заброшенных землях, несмотря на заметный прирост клещей в течение 3-х лет. Разница между численностью клещей на лугах и пастбищах была менее заметной в течение первого года исследования, когда общая численность обоих видов клещей была еще относительно низкой.

В течение двух сезонов самая высокая плотность клещей *D. reticulatus* зафиксирована на заброшенных участках весной и установлены четкие различия в зависимости от среды обитания. Установлено, что самая низкая плотность клещей *D. reticulatus* была зарегистрирована на лугах ($0,61 \pm 0,34 / 100 \text{ м}^2$) и пастбищах ($0,35 \pm 0,09 / 100 \text{ м}^2$) осенью, после целого года эксплуатации этих земель для выпаса скота и скашивания травы.

Подобная ситуация наблюдалась и для клещей *I. ricinus*. Самую высокую плотность клещей наблюдали весной на пустырях ($10,21 \pm 1,19 / 100 \text{ м}^2$) и пастбищах ($3,12 \pm 0,86 / 100 \text{ м}^2$), а самую низкую – осенью на лугах ($0,56 \pm 0,13 / 100 \text{ м}^2$).

Во время исследований наблюдались различия между всеми тремя участками сбора, разница между лугами и пастбищами была менее выраженной на загородных территориях, где общая плотность клещей обоих видов была относительно низкой. Плотность обоих видов клещей отличалась между участками от 15-20 клещей / 100 м^2 на участках с высокой плотностью (Хмельницкий, Каменец-Подольский) до 2-3 клещей / 100 м^2 в местах с низкой плотностью (Староконстантинов). Различия в зависимости от территории, наблюдались на участках в Хмельницком (выше плотность на пастбище по сравнению с лугом) и Каменце-Подольском (подобная плотность, как на пустырях, так и на лугах).

При проведении исследований на послепожарных и интактных участках получены следующие данные. С весны 2017 года до осени 2019 проводились сборы на сожженных и на непострадавших соседних участках. В течение данного периода было собрано 482 взрослых клещей *D. reticulatus*, в том числе 255 самок, 218 самцов и 9 нимф и 32 *I. ricinus*, включая 18 самок и 14 самцов. Было установлено, что на сожженных участках существуют значительные различия в плотности клещей по сравнению с контрольными. Так на первой опытной участке в г. Каменец-Подольский плотность клещей составила $1,34 \pm 0,72 / 100 \text{ м}^2$, а на втором в г. Староконстантинов – $0,90 \pm 0,46 / 100 \text{ м}^2$. Стоит отметить, что на контрольных участках средняя плотность клещей составила $8,39 \pm 1,02 / 100 \text{ м}^2$. Установлено, что на сожженных участках по сравнению с контрольными, плотность клещей была в 8 раз меньше. Эта тенденция наблюдалась весной и осенью, несмотря на отсутствие визуальных различий в растительном покрове между исследованными территориями в осенние месяцы, через длительный срок после пожара.

Плотность клещей *D. reticulatus* была в 7 раз выше, а *I. ricinus* – в 5, на заброшенных участках по сравнению с лугами или пастбищами, на которых выпасался скот или собирали траву на корм животным. Основные различия между средами обитания, что изучались, были в растительном покрове, который был самым низким на пастбищах и самым высоким на пустырях. Согласно нашим наблюдениям, влажность на пастбищах также была низкой; мы часто наблюдали сухие участки травы или обнаженного грунта, особенно на пастбищах осенью. На сегодняшний день точных данных о плотности популяций грызунов на обработанных и необработанных землях недостаточно, многие авторы предполагают, что пустыри являются лучшей средой для обитания грызунов и для других видов мелких млекопитающих (Medlock, J., 2013). Грызуны являются основными хозяевами для незрелых форм клещей, включая такие виды клещей как *D. reticulatus*

и *I. ricinus* (Welc-Falęciak, R. et al. 2014; Paziewska, A. et al. 2010). Кроме того, расширенные площади пустующих земель обеспечивают соответствующую среду для существования и размножения мелких млекопитающих. Дикие пустыри также составляют стабильную и безопасную среду обитания для млекопитающих среднего и большого размера, таких как олень, серна, дикий кабан и рыжая лиса. Во многих европейских странах популяция серны расширилась в последние годы, и некоторые авторы рассматривают их не только как основных хозяев для взрослых клещей *I. ricinus*, но также и для клещей *D. reticulatus*. Поэтому неудивительно, что риск поражения клещами вырос пропорционально численности животных (Chapron, G. et al. 2014; Karbowski, G. 2014). Причины расширения популяций диких животных не совсем понятны, однако увеличилось участки заброшенных земель, обеспечивающих необходимые для животных условия существования, где отсутствуют хищники.

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что первопричинами увеличения плотности клещей *D. reticulatus* и *I. ricinus* являются изменения использования сельскохозяйственных земель, что создало пригодные среды обитания как для клещей, так и для их основных хозяев. Установлено, что пустыри могут служить резервуаром клещей для близлежащих культурных территорий. В нашем исследовании большинство клещей, собранных на лугах весной, было найдено в непосредственной близости от заброшенных земель, в соседнем поясе 1-2 м шириной. Подобных полевых исследований, с которыми мы можем сравнить наши выводы немного. Однако подобные исследования были проведены в Польше и Венгрии (Hornok, S. et al. 2014; Mierzejewska, E. et al. 2015). В первом исследовании были получены данные, которые совпадают с нашими. А во втором клещей *D. reticulatus* было значительно больше на лугах по сравнению с пастбищами, а в лесах их вообще обнаружено не было. Установлено, что плотность клещей *D. reticulatus* была выше в местности вблизи крупных городов, по сравнению с полустественными биотопами, подобно нашим исследованиям. Ранее сообщалось, что площади вокруг крупных городов составляют основные очаги клещей с высокой плотностью, что связано с высоким риском заражения трансмиссивными болезнями (Zygner, W. et al. 2009; Mierzejewska, E. et al. 2015).

Наибольшие различия в плотности клещей были обнаружены между сожженными и интактными территориями. Поэтому предыдущими, а также нашими исследованиями можно подтвердить утверждение, что сжигание травостоев может оказать значительное регулирующее влияние на популяции иксодовых клещей (Mierzejewska, E. et al. 2015). Установлено, что различия в плотности клещей отмечались в течение всего вегетационного периода, несмотря на отсутствие видимого различия в растительном покрове между сожженными и нетронутыми участками. Также, стоит отметить, что повторное заселение этих территорий клещами также происходило значительно медленнее, возможно из-за ухода с сожженных территорий хозяев незрелых форм клещей. Можно сделать вывод, что сжигание очень эффективно контролирует численность клещей; однако это также представляет большой риск для других животных и человека. Сжигание травостоев сейчас строго запрещено украинским и европейским законодательством, но, к сожалению, все еще практикуется во многих регионах. Однако, эта практика сейчас существенно ограничена, и как нами подтверждено, уменьшение площадей, которые сжигают, является одним из факторов, который привел к заметному увеличению уровня плотности клещей на открытых участках.

ВЫВОДЫ

Важнейшим результатом нашего исследования является демонстрация выраженного различия в плотности иксодовых клещей *D. reticulatus* и *I. ricinus* между культурными и некультурными угодьями.

Наблюдалась четкая зависимость количества клещей от региона сбора. Средняя плотность взрослых особей клещей *D. reticulatus* была самой низкой на пастбищах и в 7 раз выше на пустырях, подобно, как и для клещей *I. ricinus*. В течение двух сезонов самую высокую плотность клещей *D. reticulatus* зафиксировано на заброшенных участках весной. Установлено, что на сожженных участках по сравнению с интактными, плотность клещей также была в 8 раз меньше. Поэтому в результате наших исследований установлено, что сельскохозяйственная деятельность человека значительно влияет на плотность иксодовых клещей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. BEUGNET, F., CHALVET-MONFRAY, K. (2013). Impact of climate change in the epidemiology of vector-borne diseases in domestic carnivores. In: Comparative immunology, microbiology and infectious diseases, vol. 36(6), pp. 559–566. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2013.07.003>.
2. CERNY, V., SZYMANSKI, S., DUSBABEK, F., DANIEL, M., HONZAKOVA, E. (1982). Survival of unfed *Dermacentor reticulatus* (Fabr.) adults under natural conditions. In: *Wiadomosci parazytologiczne*, vol. 28, pp. 27–31.
3. CHAPRON, G., KACZENSKY, P., LINNELL, J. D., von Arx, M., Huber, D., Andrén, H., López-Bao, J. V., Adamec, M., Álvares, F., Anders, O., Balčiauskas, L., Balys, V., Bedó, P., Bego, F., Blanco, J. C., Breitenmoser, U., Brøseth, H., Bufka, L., Bunikyte, R., Ciucci, P., ... Boitani, L. (2014). Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. In: *Science* (New York, N.Y.), vol. 346(6216), pp. 1517–1519. <https://doi.org/10.1126/science.1257553>
4. FÖLDVÁRI, G., ŠIROKÝ, P., SZEKERES, S., MAJOROS, G., SPRONG, H. (2016). *Dermacentor reticulatus*: a vector on the rise. In: *Parasites & vectors*, vol. 9(1), p. 314. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1599-x>.
5. GUGLIELMONE, A., ROBBINS, R.G., APANASKEVICH, D., PETNEY, T.N., ESTRADA-PEÑA, A., HORAK, I.G. (2014). The hard ticks of the world. Dordrecht: Springer Science+Business Media.
6. HORNOK, S., FARKAS, R. (2009). Influence of biotope on the distribution and peak activity of questing ixodid ticks in Hungary. In: *Medical and Veterinary Entomology*, vol. 23(1), pp. 41–46.
7. HORNOK, S., MELI, M. L., GÖNCZI, E., HALÁSZ, E., TAKÁCS, N., FARKAS, R., HOFMANN-LEHMANN, R. (2014). Occurrence of ticks and prevalence of *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi* s.l. in three types of urban biotopes: forests, parks and cemeteries. In: *Ticks and tick-borne diseases*, vol. 5(6), pp. 785–789. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2014.05.010>.
8. HUBÁLEK, Z., HALOUZKA, J., JURICOVA, Z. (2003) Host-seeking activity of ixodid ticks in relation to weather variables. In: *Journal of Vector Ecology*, vol. 28, pp. 159–165.
9. JONGEJAN, F., RINGENIER, M., PUTTING, M., BERGER, L., BURGERS, S., KORTEKAAS, R. et al. (2015). Novel foci of *Dermacentor reticulatus* ticks infected with *Babesia canis* and *Babesia caballi* in the Netherlands and in Belgium. In: *Parasities & Vectors*, vol. 8, pp. 1–10.
10. JONGEJAN, F., UILENBERG, G. (2004). The global importance of ticks. In: *Parasitology*, vol. 129. doi:10.1017/s0031182004005967.
11. KARBOWIAK, G. (2014). The occurrence of the *Dermacentor reticulatus* tick-its expansion to new areas and possible causes. In: *Annals of parasitology*, vol. 60(1), pp. 37–47.
12. KUBELOVÁ, M. (2015). Canine babesiosis at the door! Spreading into the Czech Republic, PhD Thesis. Brno: University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences.
13. MEDLOCK, J. M., HANSFORD, K. M., BORMANE, A., DERDAKOVA, M., Estrada-Peña, A., George, J. C., Golovljova, I., Jaenson, T. G., Jensen, J. K., Jensen, P. M., Kazimirova, M., Oteo, J. A., Papa, A., Pfister, K., Plantard, O., Randolph, S. E., Rizzoli, A., Santos-Silva, M. M., Sprong, H., Vial, L., ... Van Bortel, W. (2013). Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe. In: *Parasites & vectors*, vol. 6, <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-1>
14. MIERZEJEWSKA, E.J., PAWEŁCZYK, A., RADKOWSKI, M., WELC-FALĘCIAK, R., BAJER, A. (2015). Pathogens vectored by the tick, *Dermacentor reticulatus*, in endemic regions and zones of expansion in Poland. In: *Parasities & Vectors*, vol. 8, p. 490.
15. MIERZEJEWSKA, E. J., ALSARRAF, M., BEHNKE, J. M., BAJER, A. (2015). The effect of changes in agricultural practices on the density of *Dermacentor reticulatus* ticks. In: *Veterinary parasitology*, vol. 211(3-4), pp. 259–265. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.05.023>
16. PAZIEWSKA, A., ZWOLIŃSKA, L., HARRIS, P. D., BAJER, A., SIŃSKI, E. (2010). Utilisation of rodent species by larvae and nymphs of hard ticks (Ixodidae) in two habitats in NE Poland. In: *Experimental & applied acarology*, vol. 50 (1), pp. 79–91. <https://doi.org/10.1007/s10493-009-9269-8>
17. PETNEY, T.N., PFÄFFLE, M.P., SKUBALLA, J.D. (2012). An annotated checklist of the ticks (Acari: Ixodida) of Germany. In: *Systematic and Applied Acarology*, vol.17, pp. 115–70.
18. RIZZOLI, A., SILAGHI, C., OBIEGALA, A., RUDOLF, I., HUBÁLEK, Z., FÖLDVÁRI, G., PLANTARD, O., VAYSSIER-TAUSSAT, M., BONNET, S., SPITALSKÁ, E., & KAZIMÍROVÁ, M. (2014). *Ixodes ricinus* and Its Transmitted Pathogens in Urban and Peri-Urban Areas in Europe: New Hazards and Relevance for Public Health. In: *Frontiers in public health*, vol. 2, p. 251. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2014.00251>
19. ŠIROKÝ, P., KUBELOVÁ, M., BEDNÁŘ, M., MODRÝ, D., HUBÁLEK, Z., TKADLEC, E. (2011). The distribution and spreading pattern of *Dermacentor reticulatus* over its threshold area in the Czech Republic—How much is range of this vector expanding? In: *Veterinary Parasitology*, vol.183, pp. 130–135.
20. SONENSHINE, D., ROE, R., editors. (2014). *Biology of ticks*. Oxford, UK: Oxford University Press.

21. WELC-FAŁĘCIAK, R., KOWALEC, M., KARBOWIAK, G., BAJER, A., BEHNKE, J. M., & SIŃSKI, E. (2014). Rickettsiaceae and Anaplasmataceae infections in Ixodes ricinus ticks from urban and natural forested areas of Poland. In: *Parasites & Vectors*, vol. 7, p. 121. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-121>
22. ZYGNER, W., GÓRSKI, P., WEDRYCHOWICZ, H. (2009). New localities of Dermacentor reticulatus tick (vector of Babesia canis canis) in central and eastern Poland. In: *Polish Journal of Veterinary Sciences*, vol. 12, pp. 549–555.
23. ЛЕВИЦЬКА, В.А., МУШИНСЬКИЙ, А.Б., БЕРЕЗОВСКИЙ, А.В. (2019). Видовий склад іксодових кліщів у Західному регіоні України. В: Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, Т.22, № 97, С. 187–193. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9730>.
24. ОЙВИН, И.А. (1960). Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. В: Патологическая физиология и экспериментальная терапия, № 4, С. 76–85.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ЛЕВИЦКАЯ Виктория Андреевна  <https://orcid.org/0000-0003-3100-009X>

кандидат ветеринарных наук, ассистент, Кафедра инфекционных и инвазионных болезней, Факультет ветеринарной медицины и технологий в животноводстве, Подольский государственный аграрно-технический университет, Каменец-Подольский, Украина

E-mail: levytska28@gmail.com

МУШИНСКИЙ Андрей Брониславович  <https://orcid.org/0000-0003-2850-2355>

кандидат биологических наук, доцент, Кафедра инфекционных и инвазионных болезней, Факультет ветеринарной медицины и технологий в животноводстве, Подольский государственный аграрно-технический университет, Каменец-Подольский, Украина

E-mail: Mab61@me.com

Data prezentării articolului: 21.09.2020

Data acceptării articolului: 25.11.2020