



УДК 595.41.421:576.89 (571.53)

Морфологическая изменчивость самок таежного клеща с географически удаленных территорий Иркутской области

А. Я. Никитин¹, Ю. А. Козлова², И. М. Морозов², Т. С. Панова²

¹ ФГУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока», Иркутск

² Иркутский государственный университет, Иркутск
E-mail: Nikitin@irk.ru

Аннотация. В конце XX в. на территории РФ наблюдали активизацию природных очагов клещевого энцефалита. В начале XXI в. произошло снижение их активности. Причины этих явлений остаются во многом непонятными. Многие исследователи полагают, что структура популяции вируса клещевого энцефалита может трансформироваться при изменениях, происходящих в популяциях их переносчика и резервуара, которым в лесных районах Сибири и Дальнего Востока является таежный клещ. В работе дано описание морфологической изменчивости самок таежного клеща из трех районов Иркутской области. Подобный подход позволяет оценить перспективы контроля структуры популяции переносчика вируса клещевого энцефалита путем фенетических исследований.

Ключевые слова: таежный клещ, клещевой энцефалит, морфологические признаки, фенотипическая изменчивость.

Таежный клещ (*Ixodes persulcatus*) – основной переносчик и резервуар вируса клещевого энцефалита в Иркутской области. Большая часть больных клещевым энцефалитом (КЭ) приходится на жителей областного центра [1; 9]. В начале XXI в., несмотря на повышение обращаемости населения в медицинские учреждения по поводу присасывания клещей, произошло снижение уровня заболеваемости и тяжести клинических проявлений КЭ [1; 11]. Наблюдаемое явление нельзя связать с изменениями объемов профилактических мероприятий, так как в 1996–2006 гг. в г. Иркутске ежегодно прививали от КЭ не более 2 % населения, а площади акарицидных работ в среднем составляли около 380 га [15]. Высказано мнение [4], что причиной длительных периодов снижения заболеваемости является изменение соотношения в гетерогенных вирусных популяциях отдельных типов и групп вируса КЭ, различающихся по вирулентности. В природе существование вируса КЭ определяется коэволюционно сложившейся системой взаимоотношений переносчика, носителя и возбудителя. Изменение в одном звене системы отражается на другом и может послужить индикатором процесса перестройки всей ее структуры. Известно, что морфотип клещей может непосредственно обуславливать векторные способности

переносчика и его вирусофорность [2; 6; 3; 13; 14]. Ввиду важности такой информации впервые на территории Иркутской области силами аспирантов и студентов ИГУ предпринята попытка анализа внутри- и межпопуляционной морфологической изменчивости имаго таежного клеща.

Материалы и методы

Сборы таежного клеща проведены в пригородах Иркутска (52° с. ш., 104° в. д.) и Братска (56° с. ш., 101° в. д.), являющихся крупными индустриальными центрами, а также в окрестностях поселка Большие Коты (51° с. ш., 105° в. д.), находящегося в относительно экологически чистом районе на побережье озера Байкал. Различные по антропогенной нагрузке, участки сбора клещей не сходны также и по климатическим условиям. Город Братск расположен севернее двух других точек, что предопределяет более континентальный климат этой территории и, как установлено многолетними наблюдениями за популяцией таежного клеща, менее оптимальные условия для жизни [12].

В работе приведены данные только по половозрелым самкам, так как они имеют большую эпидемиологическую значимость для человека по сравнению с другими возрастными группами и самцами. Имаго собраны в приго-

родах Иркутска (32 особи на 43 км Байкальско-го тракта) и в окрестностях поселка Бол. Коты (30) в 2006 г. непосредственно с растительности «учетным» флагом. Самки из пригородов Братска (26) получены из травмпунктов этого города после их удаления с людей.

Для морфологического исследования клещей использованы временные препараты. Предварительно имаго просветляли в 7%-ной щелочи в течение трех суток и два дня промывали в дистиллированной воде. Анализ фенотипа самок проводили в капле смеси глицерина с 70%-ным спиртом (1:1) на предметном стекле при 60–255-кратном увеличении.

Исследован характер изменчивости клещей по семи фенам с альтернативной вариацией (порядок нумерации и обозначения признаков введен нами): № 1 – форма скапул; № 7 – форма поровых полей; № 12 – вариация длин латеральных зубцов кокс первой пары ног имаго; № 13 – форма вершины гипостома; № 17 – форма заднего края передней створки генитального клапана; № 31 – форма генитального клапана; № 37 – расположение медиальных рядов зубцов гипостома; по 6 мерным фенам: № 23 – продольный и № 25 – поперечный наружный диаметр анального кольца; № 28 – длина бедра правой и левой первой пары ног; № 35 – длина скутума без скапул; № 36 – ширина скутума; по 18 счетным признакам: № 4 – число щетинок на створках анального клапана; 9а – число щетинок латерального края; 9б – число щетинок в центре и 9в – число щетинок медиального края вентральной стороны первых

члеников пальп; 11а 1 – число щетинок переднего ряда на коксе I, то есть на первой паре ног; 11б 1 – число щетинок среднего ряда на коксе I; 11в 1 – число щетинок заднего ряда на коксе I; 11г 1 – число щетинок, расположенных спереди возле вертлуга на коксе I; 11д 1 – число щетинок в области переднего латерального зубца коксы I; 11е 1 – число щетинок возле заднего дорсолатерального зубца коксы I; 11ж 1 – число щетинок в области заднего латерального зубца коксы I; фены 11а 4, 11б 4, 11в 4, 11г 4, 11д 4, 11е 4, 11ж 4 – соответственно относятся к одноименным структурам коксы IV.

В качестве меры фенотипической изменчивости использован показатель внутривидового разнообразия (μ) [7]. Статистический анализ материала проведен стандартными методами биометрии [5].

Результаты и обсуждение

У каждого из семи исходно изменчивых фенотипов с альтернативной вариацией обнаружено от двух до шести хорошо диагностируемых морфологических проявлений (рис.). Показатель внутривидового разнообразия (μ) составил для «Котинской», «Иркутской» и «Братской» выборки клещей, соответственно: $2,33 \pm 0,172$; $3,10 \pm 0,142$; $3,01 \pm 0,235$. Таким образом, все исследованные популяции полиморфны ($\mu > 1$). У самок из экологически чистого района выявлен достоверно меньший уровень внутривидового разнообразия по качественным признакам по сравнению с выборками имаго из пригородов промышленных центров.

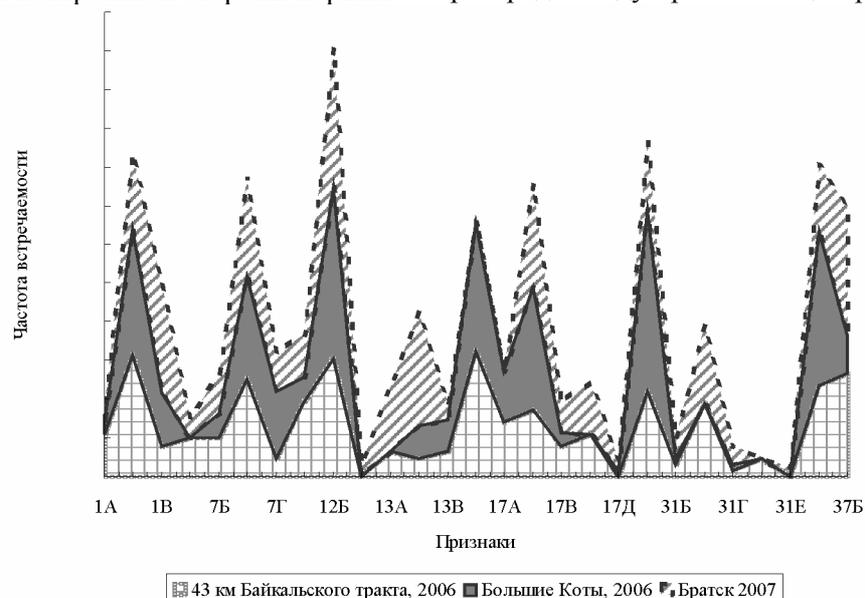


Рис. Частота встречаемости отдельных морф (обозначены буквами: А, Б, В, и т. д.) признаков с альтернативной вариацией у самок таежного клеща, собранных в трех районах Иркутской области

Несовпадение профилей частот встречаемости отдельных вариантов фенотипов на рисунке (особенно по признаку № 13, 17 и 31) у выборок клещей из трех районов означает наличие межпопуляционных различий в их фенотипической структуре.

Анализ межпопуляционных различий по мерным и счетным признакам приведен в таблице.

Хотя из пяти проанализированных мерных признаков по трем самки «Братской» популяции несколько крупнее, чем клещи с юга Ир-

кутской области, эти различия незначимы. Также незначительны различия в уровне фенотипической изменчивости мерных признаков в выборках имаго исследованных популяций (табл.).

Внутри каждой из популяций наблюдается высокий уровень корреляции между признаками № 23 и № 25, а также длиной правого и левого бедра первой пары ног (№ 28). Между остальными признаками корреляции ниже, часто незначимы.

Таблица
Фенотипическая изменчивость по счетным билатеральным признакам у самок таежного клеща, собранных с географически удаленных территорий Иркутской области

№ признаков	Средние показатели в популяции:			Величина фенотипической изменчивости (σ^2) в популяции:			Величина флуктуирующей асимметрии (σ_a^2) у билатеральных признаков		
	«Котинская»	«Иркутская»	«Братская»	«Котинская»	«Иркутская»	«Братская»	«Котинская»	«Иркутская»	«Братская»
Мерные признаки									
23	0,20	0,21	0,20	0,00014	0,00010	0,00029	–	–	–
25	0,18	0,18	0,18	0,00014	0,00004	0,00008	–	–	–
28	0,47	0,42	0,50	0,00074	0,00065	0,00084	–	–	–
35	1,40	1,38	1,44	0,00556	0,00571	0,01808	–	–	–
36	1,31	1,30	1,37	0,00371	0,00389	0,00694	–	–	–
Среднее	0,71±0,267	0,70±0,2663	0,74±0,278	0,00206±0,001100	0,00206±0,001153	0,00525±0,003451	–	–	–
Счетные признаки									
4	3,23	3,38	2,92	0,216	0,397	0,674	0,271	0,671	0,283
9а	0,92	1,00	0,94	0,078	0,131	0,062	0,033	0,190	0,134
9б	2,60	3,07	2,67	0,414	0,496	0,936	0,621	1,419	1,403
9в	0,78	0,98	0,65	0,173	0,049	0,387	0,300	0,031	0,605
15а	3,98	2,81	4,50	0,491	0,552	0,500	0,396	0,371	0,778
15б	10,55	9,74	9,95	0,658	0,457	0,892	0,420	0,448	0,767
11а 1	2,48	2,91	2,74	0,956	0,576	1,353	1,495	1,128	2,719
11б 1	1,33	0,88	1,00	0,996	0,524	0,844	0,892	1,383	0,964
11в 1	3,19	2,94	1,61	0,542	0,567	0,421	1,096	1,104	0,328
11г 1	5,84	6,66	6,59	0,975	0,959	1,448	1,505	1,222	2,858
11д 1	0,09	0,06	0,16	0,185	0,060	0,137	0,392	0,113	0,426
11е 1	1,30	0,08	1,04	0,506	0,073	0,176	0,535	0,152	0,225
11ж 1	1,13	2,70	1,54	0,475	0,625	1,231	2,300	2,184	2,178
11а 4	0,77	1,02	0,71	0,509	0,021	0,381	0,618	0,448	0,775
11б 4	1,25	1,36	1,25	0,496	0,520	0,617	0,645	1,564	1,210
11в 4	4,30	4,48	2,92	0,959	0,698	1,312	1,890	0,862	2,058
11г 4	3,02	4,36	3,04	0,457	1,028	1,820	0,852	1,241	4,083
11д 4	0,00	0,00	0,02	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,044
11е 4	0,15	0,63	1,70	0,130	0,238	0,305	0,231	0,177	0,348
11ж 4	0,45	0,09	0,65	0,286	0,086	0,365	0,576	0,125	0,656
Среднее	2,37±0,559	2,46±0,452	2,33±0,535	0,475±0,0691	0,403±0,056	0,694±0,1154	0,753±0,1380	0,742±0,115	1,142±0,2441

Полученные количественные оценки фенотипической изменчивости особей по счетным признакам представлены в таблице. Различий между выборками по среднему числу щетинок не выявлено. Вместе с тем, уровень фенотипического разнообразия в их проявлении, а также флуктуирующей асимметрии существенно выше ($P < 0,05$ по обоим показателям) у выборки самок из пригородов Братска, по сравнению с имаго, происходящими из «Котинской» и «Иркутской» популяций.

Заключение

Таким образом, самки таежного клеща из пригородов Братска характеризуются несколько более высокой фенотипической изменчивостью по ряду количественных признаков, меньшей стабильностью онтогенеза по счетным фенам, чем особи с юга Иркутской области. Причина различий остается неясной, так как сборы клещей проведены с территорий, различающихся по климатическим условиям и степени антропогенного пресса. Кроме того, выборки имаго получены разными способами: «Котинская» и «Иркутская» при сборах с растительности, а «Братская» с прокормителей (людей), что также может приводить к смещению оценки уровня активности паразитирования имаго и зараженности клещей вирусом клещевого энцефалита [2; 6; 3; 10].

Оценку стабильности онтогенетического развития обычно используют с целью выявления неблагоприятного действия факторов внешней среды на биологические объекты [8]. Пригороды Братска характеризуются менее комфортными биогеоценотическими условиями и высоким уровнем антропогенного загрязнения, по сравнению с районом Бол. Котов. В этой связи наиболее вероятной причиной межпопуляционных различий у исследованных выборок самок по стабильности онтогенеза (табл.) считаем отрицательное влияние на морфогенез и выживаемость особей всего комплекса экологических факторов, характерных для пригородов Братска.

Выявленная внутри- и межпопуляционная морфологическая изменчивость самок таежного клеща в Иркутской области создает основу дальнейших экспериментальных исследований динамики фенотипической структуры их популяций и анализа связи тех или иных морфотипов особей с векторной способностью переносчика и его зараженностью патогенами.

Литература

1. Аитов К. Природно-очаговые трансмиссивные клещевые инфекции Прибайкалья : автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.30 и 14.00.10 / К. Аитов. – ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН. – Иркутск, 2005. – 51 с.
2. Алексеев А. Н. Организм переносчиков болезней – среда обитания множества патогенных микроорганизмов как пример функционирования сложной системы в меняющихся условиях среды / А. Н. Алексеев, Е. В. Дубинина // Рос. биомед. журн. – 2005. – Т. 5. – С. 53–56.
3. Алексеев А. Н. Функционирование паразитарной системы в условиях усиливающегося антропогенного пресса / А. Н. Алексеев, Е. В. Дубинина, О. В. Юшкова. – СПб., 2008. – 146 с.
4. Временная структура численности таежного клеща в пригородной зоне Иркутска / Ю. С. Коротков [и др.] // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 3, Т. 55. Приложение. – С. 126–130.
5. Гавриков Д. Е. Статистические методы в экологических исследованиях: учеб. пособие / Д. Е. Гавриков. – Иркутск : Ирк. гос. пед. ун-т, 2008. – 268 с.
6. Гетерогенность популяций клещей-иксодид – основа разнообразия генотипов вируса клещевого энцефалита Сибири и Дальнего Востока / А. Н. Алексеев [и др.] // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – Т. 3, № 55. – С. 69–73.
7. Животовский Л. А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам / Л. А. Животовский // Фенетика популяций. – М. : Наука, 1982. – С. 38–44.
8. Захаров В. М. Асимметрия животных (популяционно-фенетический подход) / В. М. Захаров. – М. : Наука, 1987. – 216 с.
9. Злобин В. И. Клещевой энцефалит. Этиология, эпидемиология, профилактика в Сибири / В. И. Злобин, О. З. Горин. – Новосибирск : Наука, 1996. – 177 с.
10. Мельникова О. В. Сравнительные данные о зараженности клещевым энцефалитом голодных и питавшихся таежных клещей (по результатам иммуноферментного анализа) / О. В. Мельникова, А. Д. Ботвинкин, Г. А. Данчинова // Мед. паразитол. – 1997. – № 1. – С. 44–49.
11. Никитин А. Я. Учеты, прогнозирование и регуляция численности таежного клеща в рекреационной зоне г. Иркутска / А. Я. Никитин, А. М. Антонова. – Иркутск : Иркут. гос. ун-т, 2005. – 116 с.
12. Организация акарицидных обработок в двух районах Иркутской области / А. Я. Никитин [и др.] // Мед. паразитол. – 2008. – № 1. – С. 51–53.
13. Филиппова Н. А. Таксономическая внутривидовая дифференциация у иксодовых клещей (Acari: Ixodidae) с позиций морфологической концепции вида / Н. А. Филиппова // Паразитология. – 2007. – Т. 41, вып. 6. – С. 409–427.

14. Филиппова Н. А. Географическая изменчивость половозрелой фазы *Ixodes persulcatus* (Ixodidae). Опыт применения баз данных по морфометрии / Н. А. Филиппова, С. А. Мусатов // Паразитология. – 1996. – Т. 30, вып. 3. – С. 205–215.

15. Эпидемиологическая обстановка по клещевому энцефалиту, ее прогноз и основные направле-

ния профилактических мероприятий в регионах Сибири / А. Я. Никитин [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2008. – Вып. 98, № 4. – С. 21–24.

Morphological variability of taiga tick females from geographically remotd territories of Irkutsk region

A. Ya. Nikitin¹, Yu. A. Kozlova², I. M. Morozov², T. S. Panova²

¹ Irkutsk Anti-plague Research Institute of Siberia and Far East, Irkutsk

² Irkutsk State University, Irkutsk

Abstract. Tick-borne infections which are spread among population in Irkutsk region by ixodic ticks are being a focus of specialists' attention as the natural foci of tick-borne infections activated in late 20th century. Many authors presume that the population structure of the tick-borne encephalitis virus may transform under the influence of the changes which take place in the populations of their carrier and reservoir – taiga ticks. The present paper provides for description of phenotypic variability of the taiga tick females from three districts of Irkutsk region what enables to assess the perspectives of the carrier's population control by way of studying its morphological characters.

Key words: taiga tick, tick-borne encephalitis, morphological characters, phenotypic variability.

Никитин Алексей Яковлевич
ФГУЗ ИркутскНИПЧИ Сибири и ДВ,
664047, г. Иркутск, Трилиссера, 78
доктор биологических наук, профессор
тел. (3952)22–01–37
E-mail: Nikitin@irk.ru

Nikitin Aleksey Yakovlevich
Irkutsk Anti-plague Research Institute of Siberia and Far East
78 Trilisser St., Irkutsk, 664047
D. Sc. of Biology, professor
phone: (3952)22–01–37
E-mail: Nikitin@irk.ru

Козлова Юлия Алексеевна
Иркутский государственный университет
664003, г. Иркутск, Сухэ-Батора, 5
аспирант
тел. (3952)22–01–37
E-mail: linika@mail.ru

Kozlova Julia Alekseevna
Irkutsk State University
5 Sukhe-Bator St., Irkutsk, 664003
doctoral student
phone: (3952)22–01–37
E-mail: linika@mail.ru

Морозов Иван Михайлович
Иркутский государственный университет
664003, г. Иркутск, Сухэ-Батора, 5
студент
E-mail: deusaeternum@yandex.ru

Morozov Ivan Mikhaylovich
Irkutsk State University
5 Sukhe-Bator St., Irkutsk, 664003
student
E-mail: deusaeternum@yandex.ru

Панова Татьяна Семеновна
Иркутский государственный университет
664003, г. Иркутск, Сухэ-Батора, 5
аспирант

Panova Tatyana Semyonovna
Irkutsk State University
5 Sukhe-Bator St., Irkutsk, 664003
doctoral student