

**НЕРАВНОМЕРНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИМАГО
ТАЕЖНЫХ КЛЕЩЕЙ ПО ТЕРРИТОРИИ В ГОРАХ
ЗАПАДНОГО САЯНА**

**DISTRIBUTION IRREGULARITY OF IMAGO *IXODES*
PERSULCATUS IN WEST SAYAN MOUNTAIN
FORESTS**

**Р.Л.Наумов
R.L.Naumov**

ИМПитМ им. Е.И.Марциновского, Москва, ул.Малая
Пироговская, 20, 119435 Россия
Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine,
Malaya Pirogovskaya, 20, Moscow, 119435 Russia

Ключевые слова: таежный клещ, распределение, агреги-
рованность.

Key words: *Ixodes persulcatus*, distribution, aggregation.

РЕЗЮМЕ

Неравномерность распределения взрослых таежных клещей *Ixodes persulcatus* в горных лесах Западного Саяна оценивали коэффициентом дисперсии $K = \sigma^2/x$, где σ —девиата, x —среднее число особей на одном отрезке. Анализ материала показал, что при высокой пестроте распределения условий в низкогорье и среднегорье Западного Саяна распределение клещей агрегировано. Степень агрегированности возрастает с увеличением пестроты растительности и увеличением численности клещей. Характер распределения клещей на местности не является популяционной характеристикой и полностью зависит от распределения условий среды.

ABSTRACT

Distribution irregularity of imago *Ixodes persulcatus* in West Sayan mountain forests was estimated as dispersion coefficient $K = \sigma^2/x$, where σ — standard deviation, x — mean amount of ticks (per sample).

Results of 341 standard censuses of ticks per certain distance of flagging were used for the analysis. Total length of the distances was 384.05 km. Sample

dimension was taken 25 m. Data of 104 censuses more than 2 km each were analysed separately. Total length of these censuses was 248.1 km. Sample dimensions were 25, 50 and 100 m (25, 25x2 and 25x4 m). Every census was conducted within a single altitudinal-zonal complex. The vegetation of a complex was relatively homogeneous as far as it is possible in the mountains.

Besides, a 5-day special collection of ticks in a 500 m portion of a ruined road was conducted. Sample dimension was 2.5 m. For the analysis, samples were aggregated into groups of 5.0, 12.5 and 25 m of flagging. In a 500 m distance of another road the ticks were calculated once, using 1 m samples. For the analysis the distances were aggregated into pools of 2, 5, 10 and 25 m.

The analysis of the material has shown that imago *Ixodes persulcatus* distribution is aggregated, with high diversification of natural conditions in low and middle mountains of West Sayan. Aggregation degree increases with growing vegetation diversification and ticks prevalence.

The diameter of one aggregation area fluctuates from several to 100 m and probably more, according to natural conditions. In some cases two-step hierarchy of aggregations was observed; this is observed more often when tick prevalence is high. In many cases one can predict the presence and the size of aggregation, judging by the most clear character, i.e. vegetation characteristics. But sometimes it is impossible to judge upon the presence of aggregations from the external signs.

Different altitudinal-zonal complexes, both within one altitudinal zone and in different zones, show the same peculiarities of ticks distribution. The type of tick distribution is not a population characteristic but fully depends on the distribution of environmental conditions.

In the more homogeneous forests of plains, tick distribution seems to be less aggregated and aggregation area can be much larger.

ВВЕДЕНИЕ

Распределение животных на местности может быть равномерно-случайным, если на него не влияют “эндогенные” или “экзогенные” факторы, или организованным. К числу эндогенных мы относим особенности биологии животных, определяющие образование разного рода скоплений — семейные пары, семьи или выводки, прайды львов, стада копытных, гнездовые колонии птиц (грачевники, птичьи базары), муравейники и т.д. Благодаря стремлению животных образовывать такого рода скопления возникает неравномерность распределения животных по территории, их агрегированность. В некоторых случаях, когда животным свойственен жесткий территориализм и защита своего индивидуального участка, распределение особей может быть более равномерным, чем равномерно-случайное — самцы некоторых хищников, гнездящиеся пары многих видов птиц (если за единицу оценки

принимать не особь, а пару). Причем, равномерность распределения в этих случаях тем выше, чем выше численность, поскольку при недостатке территории животные стремятся держаться на максимально удаленном расстоянии от соседей.

К числу “экзогенных” мы относим условия среды, тем или иным образом организующие распределение особей на местности. Например, приуроченность степных грызунов к нераспахиваемым или придорожным полосам отчуждения; птиц-норников (береговушка, золотистая шурка) к обрывистым берегам рек, карьерам; многих видов мышей — к каменным осыпям; птиц кустарникового яруса — к вырубкам на начальных этапах сукцессии и т.д. Нередко исследователь встречается скопления животных или пятна высокой численности, причина образования которых не столь явна, как в перечисленных случаях. Выяснение таких скрытых причин ведет к познанию наиболее интимных сторон экологии животных и поэтому наиболее интересно.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЕЩЕЙ

Распределение таежного клеща изучают путем отлова особей на площадках или трансектах и регистрации мест поимки на схемах. Работа на площадках весьма трудоемка и проводилась лишь в небольшом числе специальных исследований. При учете и сборе клещей на трансектах принято регистрировать особей по 25-метровым отрезкам, а обилие выражать числом особей на 1 км маршрута. Можно ли на основании таких данных выявить характер распределения клещей и понять причины, его определяющие?

Изучению степени равномерности распределения особей посвящена специальная глава в очень интересной, но, к сожалению, мало известной книге А.А.Любищева [1958]. Будучи далеки от намерения излагать содержание книги, отметим главные выводы: важнейшим показателем равномерности распределения объекта служит коэффициент дисперсии, а для выявления пятен скопления объекта необходимы пробы, размер которых соответствует размеру пятен.

Если размер проб существенно меньше, чем размер пятен, неравномерность распределения может быть не обнаружена. Действительно, если проба из-за своего размера не может содержать более, чем 1—3 особи, и многие пробы при этом оказываются пустыми, распределение с неизбежностью будет равномерно-случайным (распределение редких событий — распределение Пуассона) или близким к нему.

Поэтому важным методическим подходом в изучении распределения животных служит регистрация особей в малых пробах с последующим анализом их распределения по этим пробам постоянно увели-

чивающихся размеров в результате объединения двух и более соседних проб в одну. Этим методом удастся выявить не только степень неравномерности распределения, но и размах агрегаций.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Стандартные учеты клещей на флаг проводили в 1964—1983 гг. в низкогорных и среднегорных высотно-поясных комплексах (ВПК) растительности северного макросклона Джойского хребта Западного Саяна. Каждый маршрут закладывали в пределах одного ВПК. Пойманных при учете клещей регистрировали по 25-метровым отрезкам. Всего проанализированы результаты 341 учета, протяженность каждого из которых была не менее 750 м (30 отрезков по 25 м). Общая протяженность маршрутов 384.05 км, средняя протяженность учета — 1125 м (45 отрезков).

Отдельно анализировали данные 104 учетов протяженностью более 2 км каждый. Общая длина этих маршрутов 284.1 км, средняя длина одного учетного маршрута 2385 м. В этом случае определяли характер распределения клещей по отрезкам 25 м, 50 м (25x2) и 100 м (25x4).

Анализ вели отдельно для градаций численности: до 10 клещей на 1 км маршрута, 10.1 — 20 клещей, далее — с интервалом по 20 клещей до 200 особей на 1 км и с интервалом по 40 клещей — до 400 особей. При анализе распределения клещей по 25, 50 и 100-метровым отрезкам использовали те же классы до численности 140 особей на 1 км, затем 140.1 — 180 особей и 180.1 — 300 особей. Для каждого класса определяли среднюю численность клещей.

В 1994 г. со специальными целями в течение 5 дней был проведен вылов клещей на заброшенной дороге на участке 500 м. На одной половине участка клещей вылавливали на салфетки, смоченные аттрактантом, на другой — на флаг. Согласно расчетам было выловлено около 90% активной части населения имаго. Отлов клещей регистрировали по 2.5-метровым отрезкам дороги. При анализе их группировали в 2.5, 5, 10 и 25-метровые отрезки. Дальнейшее увеличение размера проб было нецелесообразным из-за пропорционального сокращения размера выборки.

В 1995 г. провели учет клещей на 500 м обочины дороги шириной 2—4 м, располагавшейся между бетонным покрытием и очень крутым облесенным склоном или скалой. Регистрацию числа особей вели по 1-метровым отрезкам, а анализ распределения по отрезкам в 1, 2, 5, 10 и 25 м.

Равномерность распределения клещей во всех случаях оценивали коэффициентом дисперсии $K = \sigma^2 / X$, где σ^2 — девиата, X — среднее число особей на 1 отрезке. При $K = 1$ распределение равномерно-случайно,

при $K > 1$ — агрегировано, при $K < 1$ — более равномерно, чем равномерно-случайно.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЕЩЕЙ

Факторы, влияющие на распределение клещей, могут быть “эндогенными” и “экзогенными”. К первым мы относим возможное стремление клещей к скоплению благодаря положительной реакции на запах особей своего вида или продуктов их жизнедеятельности и на запах хозяина. Привлечение таежных *I. persulcatus* или европейских лесных *I. ricinus* клещей друг к другу известно [Graf, 1976; Успенский, Емельянова, 1980; Najkova, Leachy, 1982] и определяется, видимо, положительной реакцией на гуанин [Добровольский и др., 1989]. Благодаря этому происходит встреча полов и оплодотворение самок вне хозяина. Расстояние, с которого клещ может реагировать на запах другой особи (как самца, так и самки), видимо, незначительно и вряд ли превышает несколько десятков сантиметров. Это подтверждается тем, что доля оплодотворенных самок среди особей, пойманных на растительности, находится в прямой зависимости от численности клещей, то есть в обратной зависимости от расстояния между ними [Бабенко, 1985а]. Изредка при учетах в условиях высокой численности клещей на флаге на участке диаметром 3—5 см оказывается несколько, до 5—7 особей одного или обоих полов. Несомненно, что они находились на растительности в самой непосредственной близости друг к другу.

Таким образом, под влиянием неспецифического для полов и фаз феромона в природе могут образовываться агрегации из двух или нескольких клещей на площади в несколько квадратных сантиметров или дециметров. Используемая нами методика не позволяла выявить такого рода скопления.

Привлечение клещей на запах хозяина также неоднократно описано и может осуществляться с расстояния в несколько метров [см. обзор: Наумов, 1990]. Это одна из важных (хотя и не единственных) причин скопления клещей на дорогах и тропках.

Видимо, перечисленными примерами и исчерпываются причины активного скопления клещей в каком-либо месте под действием привлекающих стимулов.

Среди “экзогенных” факторов, определяющих характер распределения имаго в природе, главенствующая роль принадлежит двум: рассеиванию напивавшихся личинок и нимф прокормителями и условиям развития клещей в местах отпадения, определяющим их смертность.

Скопление клещей на индивидуальном участке особи-прокормителя вряд ли может стать причиной образования пятна высокой численности. Полигостальные личинки и нимфы таежного клеща кормятся на десятках видов позвоночных. Индивидуальные участки млекопитающих и птиц одного, а особенно разных видов, многократно перекрываются, что вряд ли способствует образованию пятна высокой численности клещей на одном из них. Пятна высокой численности клещей могут образовываться там, где высока суммарная численность прокормителей. Это могут быть захламленные участки леса, изобилующие укрытиями для мелких млекопитающих, колонии серых полевок, приуроченные обычно к более увлажненным элементам рельефа с хорошо развитым травостоем, заросли ягодных кустарников, где в конце лета и осенью концентрируются млекопитающие и птицы-потребители ягод. Наконец, высокая численность клещей свойственна наиболее богатым и кормным лесным биоценозам — широколиственным, хвойно-широколиственным и черным лесам, где хорошо развито широкотравье.

Таким образом, высокая численность имаго создается там, где высок уровень прокормления нимф или/и куда происходит интенсивный занос клещей прокормителями при условии, что там же имеются благоприятные условия для развития напивавшихся особей.

На переувлажненных, заболоченных участках леса и в хорошо дренированных и прогреваемых солнцем участках велика гибель напивавшихся особей из-за дефицита или избытка влаги. На этих территориях даже при высоком уровне прокормления нимф обилие имаго обычно бывает низким.

В общем виде обилие имаго клещей на том или ином участке леса зависит от соотношения уровней прокормления (и заноса) и смертности нимф. Поэтому не удивительно, что в сравнительно однородных равнинных лесах распределение клещей (по впечатлению от наших собственных работ) более равномерно, чем в исключительно пестрых условиях горных лесов.

СТЕПЕНЬ РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИМАГО ТАЕЖНОГО КЛЕЩА В ЗАПАДНОМ САЯНЕ

Как отмечено выше, характер распределения клещей, определяемый химической коммуникацией, не мог быть установлен нами с помощью применявшихся методов. Поэтому ниже приводится анализ распределения, определяемого рассеиванием напивавшихся нимф и успешностью их развития до имаго.

На заброшенной дороге, где численность клещей при стандартном учете была в 10 раз выше, чем в лесу, по которому она проходила 183 против 18.4 особей на 1 км маршрута) степень равномерности рас-

Distribution irregularity of *Ixodes persulcatus*

пределаения клещей определяли по отрезкам возрастающей длины (табл.1).

Таблица 1
Изменение равномерности распределения клещей на заброшенной дороге по мере увеличения размера пробы. Западный Саян, 7—11 июня 1994 г.

Размер пробы, м	n	самцы		самки		самцы и самки	
		x	K	x	K	x	K
2.5	200	1.27	1.32	1.59	1.05	2.86	1.31
5.0	100	2.54	1.64	3.18	1.04	5.72	1.60
12.5	40	6.35	1.97	7.95	1.08	14.3	2.01
25.0	20	12.7	2.53	15.9	1.58	28.6	2.92

n—число проб, x—среднее число клещей в пробе, K—коэффициент дисперсии.

Распределение самок по отрезкам полотна дороги очень близко соответствует равномерно-случайному при длине отрезков до 12.5 м. В распределении самцов уже при длине отрезков 2.5 м наблюдается агрегированность, возрастающая с увеличением длины отрезков. Возможно, что эта агрегированность мнимая. Известно [Бабенко, 1985 б], что самцы менее жизнеспособны, чем самки, и быстрее гибнут. Сезон 1994г. отмечался двумя жаркими и сухими периодами (вторая половина апреля — начало мая и конец мая — июнь), когда клещи были высоко активны. Отлов клещей проводили 7—10 июня. К этому времени у клещей отмечали высокую истощенность. Вероятно, что и естественная гибель клещей к этому времени была выше, чем обычно, особенно у менее жизнеспособных самцов (доля самцов в уловах составила 44.4%). Можно предположить, что самцы погибали прежде всего на наиболее прогреваемых солнцем участках дороги, менее защищенных кронами деревьев от солнца, что и привело к неравномерности распределения оставшихся живыми особей.

При увеличении длины отрезков до 25 м выявляется неравномерность распределения самок и существенно увеличивается неравномерность распределения самцов. Неравномерность распределений самцов и самок вместе, определяется неравномерностью распределения самцов при размерах пробы до 12.5 м. Но при пробах длиной до 25 м на скопление самок накладывается скопление самцов, что увеличивает агрегированность в распределении клещей. Это свидетель-

ство того, что 25-метровые пробы выявляют агрегации, возникающие под воздействием факторов, действующих одновременно и однонаправленно как на самцов, так и на самок, а диаметр территорий, занятых агрегациями близок к 25 м.

Таблица 2
Изменение равномерности распределения клещей по обочине дороги с бетонным покрытием по мере увеличения размера пробы (по результатам однократного облова обочины флагом).
Западный Саян, 15 июня 1995 г.

Размер пробы, м	n	самцы		самки		самцы и самки	
		x	K	x	K	x	K
1.0	500	0.88	1.43	0.75	1.28	1.63	1.67
2.0	250	1.75	1.44	1.50	1.62	3.25	2.23
5.0	100	4.38	2.07	3.74	1.97	8.12	3.11
10.0	50	8.76	1.98	7.48	2.18	16.24	3.54
25.0	20	21.90	2.70	18.70	2.18	40.60	4.36

При большей пестроте условий на обочине дороги с бетонным покрытием (слабо заросшие мать-и-мачехой щебнистые участки чередуются с участками, поросшими злаками и кипреем и участками с зарослями ивы или ольхи) агрегированность в распределении самцов и самок выявляется уже на отрезках в 1 м и увеличивается при увеличении размера пробы до 25 м. При этом агрегации самцов накладываются на агрегации самок, о чем свидетельствует более высокий коэффициент дисперсии для обоих полов по сравнению с коэффициентом для каждого пола отдельно при близком обилии (табл.2). На этом участке еще ярче, чем на предыдущем, сказывается влияние пестроты природных условий на неравномерность распределения клещей. Характер растительности здесь нередко существенно меняется через 2–5 м в зависимости от характера грунта (песок, щебенка или крупные камни) и увлажнения (дренированный откос или сочащаяся из-под скалы влага). Соответственно этому агрегации выявляются уже на 1–2 метровых отрезках, причем они часто группируются в агрегации большей протяженности.

Анализ распределения клещей по 25-метровым отрезкам стандартных учетов показал, что неравномерность выявляется уже при минимальной численности особей — до 0.25 на отрезок (до 10 на 1 км) и затем постепенно нарастает по мере ее увеличения. При численности выше 6 особей на отрезок (240 на 1 км) рост коэффициента дисперсии прекратился (рис.1).

Distribution irregularity of *Ixodes persulcatus*

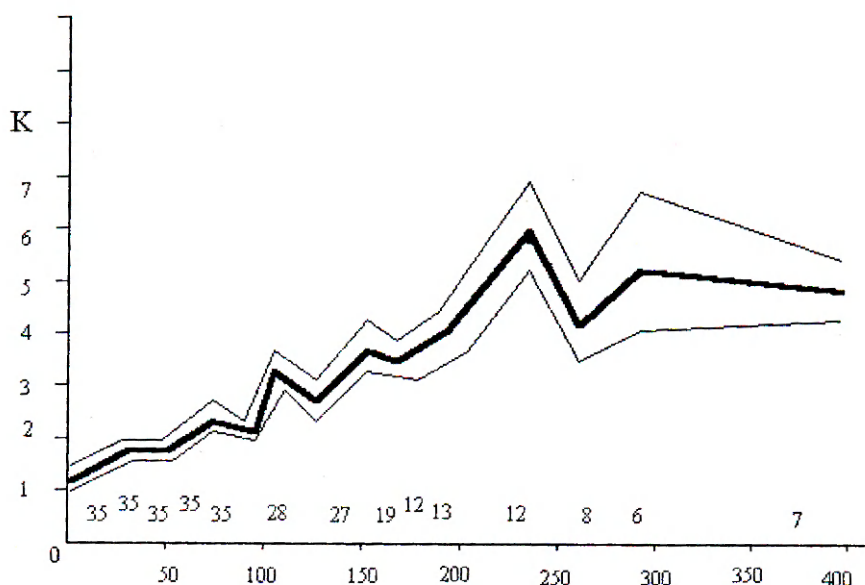


Рис.1. Изменение коэффициента дисперсии ($K \pm m$) с изменением численности клещей (x —число особей на 1 км маршрута). Цифрами указано число учетов, по которому рассчитаны средние.

Район исследований благодаря выраженности рельефа отличается значительной пестротой местообитаний даже в пределах одного ВПК. Эта пестрота определяет неравномерность распределения основных прокормителей нимф и, следовательно, неравномерность рассеивания напитавшихся клещей. Экспозиция и крутизна склона, высота над дном долины и уровнем моря, характер растительности определяют режим влажности подстилки, где происходит развитие клещей. Неравномерность распределения гидротермических условий определяет неравномерность гибели развивающихся нимф. Это вносит коррективы в распределение будущих имаго.

В сравнительно бедных лесных биоценозах, где прокормление нимф идет на более низком уровне или там, где максимально ощущается дефицит тепла или дефицит влаги, приводящие к высокой гибели развивающихся нимф, трудно ожидать появления агрегаций с высокой численностью

клещей в них.* По мере улучшения условий прокормления и/или условий развития нимф возрастает как численность имаго в целом, так и, особенно, численность клещей в агрегациях. Не вполне ясным остается пока прекращение роста агрегированности клещей при увеличении их численности более 240 на 1 км (более 6 на 25-метровую пробу). Возможно, это вызвано недостатком числа учетов на участках с высокой численностью клещей.

Для части учетов, протяженность которых в пределах одного ВПК была не менее 2 км, провели анализ распределения клещей также по 50- и 100-метровым отрезкам, группируя стандартные 25-метровые отрезки по 2 и по 4 (табл.3). При численности клещей до 10 на 1 км увеличение размера пробы вдвое и вчетверо практически не повлияло на коэффициент дисперсии.

При численности до 80 особей на 1 км удвоение размера пробы также не привело к достоверному увеличению коэффициента дисперсии, но 100-метровые отрезки показали его рост на 20—25%. Следовательно, высотно-поясным комплексам со средним обилием клещей свойственны агрегации диаметром около 25 м, которые в ряде случаев могут группироваться в агрегации более высокого порядка или просто занимать площади диаметром около 100 м**. В ВПК, отличающихся высокой численностью клещей — более 80 на 1 км, увеличение размера проб вдвое ведет к увеличению коэффициента дисперсии примерно на 20%, а при увеличении вчетверо — на 40%. То есть, при высокой численности клещей диаметр пятен высокой численности колеблется в значитель-

*В некоторых случаях и при низкой общей численности клещей агрегации могут быть четко выражены. Так, в низкогорных подтаежных сосново-березовых лесах на склонах, обращенных к Минусинской впадине и испытывающих сильное влияние сухой и жаркой степи, численность клещей составила 26 особей на 1 км или 0.60 на 25 м (учет 17 мая 1966 г., протяженность маршрута 3.5 км). На 110 отрезках из 140 клещей не обнаружено, на 14 отрезках встречено по 2—6 и даже 14 особей. Все клещи пойманы в складках рельефа, где выше влажность, богаче травостой и где меньше влияние дефицита прокормителей и влаги на судьбу клещей. Коэффициент дисперсии составил 7.92, что в 4.5 раза выше, чем в среднем для территорий с такой численностью клещей (в расчет средних значений для класса численности 20.1—40 особей/км данные этого учета не включены).

**В этом плане показателен описанный выше случай крайне неравномерного распределения клещей в подтаежных сосново-березовых лесах. Там при увеличении размера пробы от 25 до 50 м коэффициент дисперсии возрос незначительно — с 7.92 до 8.25, при пробах размером 100 м — до 14.94! Клещи здесь были приурочены главным образом к складкам рельефа, ширина которых составляла около 100 м.

Distribution irregularity of *Ixodes persulcatus*

Таблица 3
Изменение равномерности распределения клещей с изменением
численности и размера пробы. Западный Саян, 1964—1983 г.

число клещей на 1 км	$K_{\text{обн}}$	n	K_{25}	K_{50}	K_{50}	K_{100}	K_{100}
					-----%		-----%
					K_{25}		K_{25}
до 10.0	1.31 ± 0.06	13	1.41 ± 0.11	1.47 ± 0.12	104±4	1.49 ± 0.13	106±4
	0.85-2.43		0.92-2.11	0.89-2.29		0.84-2.24	
10.1-20.0	1.49 ± 0.08	10	1.42 ± 0.08	1.50 ± 0.11	106±6	1.83 ± 0.16	129±9
	0.77-2.89		1.01-1.83	1.05-2.11		1.00-2.60	
20.1-40.0	1.83 ± 0.12	10	1.70 ± 0.17	1.74 ± 0.18	102±4	2.08 ± 0.22	122±8
	0.82-3.40		0.94-2.36	0.97-2.75		1.05-2.98	
40.1-60.0	1.81 ± 0.10	11	1.67 ± 0.08	1.74 ± 0.10	104±4	2.09 ± 0.20	125±11
	0.94-2.94		1.35-1.96	1.48-2.32		1.47-2.93	
60.1-80.0	2.40 ± 0.16	10	2.18 ± 0.16	2.28 ± 0.21	105±9	2.68 ± 0.22	123±16
	1.20-4.15		1.39-3.10	1.40-3.19		1.20-3.44	
80.1-100.0	2.24 ± 0.13	10	2.16 ± 0.11	2.57 ± 0.21	119±7	3.03 ± 0.37	140±15
	0.84-4.00		1.82-2.87	1.71-3.48		1.89-5.08	
100.1-120.0	3.09 ± 0.26	10	2.39 ± 0.21	2.70 ± 0.36	113±8	3.41 ± 0.40	143±10
	1.39-7.06		1.35-3.15	1.17-4.45		1.20-5.23	
120.1-140.0	2.81 ± 0.24	10	2.45 ± 0.24	2.55 ± 0.34	104±7	3.11 ± 0.39	127±11
	1.08-5.58		1.12-3.83	1.09-4.88		1.30-5.01	
140.1-180.0	3.69 ± 0.65	10	2.89 ± 0.16	3.49 ± 0.36	121±7	4.33 ± 0.57	150±13
	1.04-10.12		2.21-3.98	2.39-6.01		2.68-7.91	
180.1-300.0	5.15 ± 0.95	10	4.48 ± 0.37	5.54 ± 0.65	124±7	6.47 ± 0.93	144±14
	0.90-10.78		2.57-6.52	3.36-8.78		3.00-13.26	

← Обозначения в таблице 3
 $K_{\text{бнц}}$ — коэффициент дисперсии, рассчитанный для 25 м отрезков всех стандартных учетов. K_{25} , K_{50} , K_{100} — коэффициенты, рассчитанные для 25, 50 и 100 м отрезков учетов, протяженностью более 2 км каждый: числитель — коэффициент и его ошибка, знаменатель — размах колебаний.

ных пределах в соответствии с пестротой местообитаний — от 2—3 десятков метров до сотни, а возможно, и более.

Практически для любого класса численности клещей отмечены случаи, когда увеличение размера пробы вело к уменьшению коэффициента дисперсии. Это свидетельствовало о наличии многих мелких агрегаций с диаметром, близким к 25 м, сравнительно равномерно рассеянных по территории. При увеличении размера пробы такие агрегации, как правило, оказывались в разных пробах и численность клещей в разных пробах выравнивалась. Такая ситуация отмечалась в наиболее однородных по растительности участках практически во всех ВПК.

Очевидно, что размещение имаго клещей повторяет распределение тех свойств биоценоза, которые определяют успешность прокормления и развития нимф. Не всегда эти свойства (обилие прокормителей, гидротермический режим) могут быть определены на местности по достаточно физиономическим признакам, хотя во многих случаях тип растительности служит весьма надежным критерием таких условий.

В наши задачи не входило выявление в каждом отдельном случае конкретных причин образования той или иной агрегации клещей. Таких причин и их сочетаний может быть множество. Важно также установить общий характер распределения клещей в различных ВПК и в условиях разной численности.

Нами не было выявлено принципиальных различий в характере распределения клещей в разных высотных поясах растительности или в разных высотно-поясных комплексах как внутри пояса, так и между ними. Большая или меньшая агрегированность в распределении клещей зависела в значительной мере от уровня численности. И это логично, так как низкая численность клещей — свидетельство пессимальных условий жизни популяции и в таких ВПК, как правило, отсутствуют благоприятные условия для образования даже небольших пятен с высокой численностью. И наоборот, в ВПК с оптимальными для клещей условиями нередко встречаются небольшие по площади участки, где имеются условия для поддержания очень высокой численности клещей — до 30—40 на 25-метровом отрезке и до 80—90 и более на 100-метровом отрезке.

ВЫВОДЫ

1. В условиях высокой пестроты распределения природных условий в низкогорье и среднегорье Западного Саяна распределение имаго таежных клещей на местности агрегировано.
2. Степень агрегированности возрастает с увеличением пестроты растительности и увеличением численности клещей.
3. Диаметр агрегаций клещей в зависимости от природных условий составляет от нескольких до 100 и, возможно, более метров. В ряде случаев отмечена двухступенчатая иерархия агрегаций.
4. Характер распределения клещей зависит от распределения условий их прокормления и выживания; во многих случаях местоположение и размер агрегаций могут быть прогнозируемы по наиболее физиономичному признаку — характеру растительности.
5. Одни и те же особенности распределения клещей свойственны разным высотно-поясным комплексам как внутри высотного пояса, так и в разных поясах.
6. Характер распределения клещей на местности не является популяционной характеристикой и полностью зависит от распределения условий среды.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит всех многочисленных участников работ Саянской экспедиции ИМПитМ, начальником которой он был с 1967 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Бабенко Л.В. 1985а. Места встречи полов и встречаемость осемененных активных голодных самок // Таежный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae). Л. С.246-248.
- Бабенко Л.В. 1985б. Продолжительность активной жизни непитавшихся особей // Таежный клещ. *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae). Л. С.230-232.
- Добротворский А.К., Ткачев Ф.В., Панкрушина Н.А. 1989. Привлекающий эффект экскрета голодных взрослых клещей *Ixodes persulcatus* P.Sch. (Acarina, Ixodoidea) // Известия сибирского отделения АН СССР. Серия биол. наук, 2. С.81-86.
- Любищев А.А. 1958. К методике количественного учета и районирования насекомых. Фрунзе. 168 с.
- Наумов Р.Л. 1990. Возможность применения аттрактантов для подавления популяций пастбищных иксодовых клещей и направление их поиска // Паразитология. Т.24. Вып.2. С.97-101.
- Успенский И.В., Емельянова О.Ю. 1980. О наличии феромонных связей у клещей рода *Ixodes* // Зоол. ж. Т.59. Вып. 5. С.699-704.

R.L.Naumov

- Graf J.-F. 1976. Écologie et biologie d'*Ixodes ricinus* L. en Suisse (Ixodoidea, Ixodidae).
Cinquième note: mise en évidence d'une phéromone sexuelle chez *Ixodes ricinus*
// *Acarologia*. T.17. Fasc.3. P.436-441.
- Hrjkova Z., Leachy M.G. 1982. Pheromone-regulated aggregation in larvae, nymphs
and adults of *Ixodes ricinus* (L.) (Acarina, Ixodidae) // *Folia parasitol.* Vol. 29. №1.
P.61-67.