

595
A-954

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ ЗООЛОГИИ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

На правах рукописи

Р. Т. АХМЕТБЕКОВА

КЛЕЩИ *ORNITHODOROS PAPILLIPES*
(Birula, 1895) В КАЗАХСТАНЕ

(106 — паразитология)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

АЛМА-АТА — 1968

5954
A-954

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ ЗООЛОГИИ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

На правах рукописи

Р. Т. АХМЕТБЕКОВА



КЛЕЩИ ORNITHODOROS PAPILLIPES
(Birula, 1895) В КАЗАХСТАНЕ
(106 — паразитология)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

18900

595.42(584.6)

A 954

Работа выполнена в Институте зоологии АН КазССР (1962—1965).
Научный руководитель — кандидат биологических наук В. Н. Кусов.

Официальные оппоненты:

1. Гонтарь И. А.— доктор биологических наук, профессор.
2. Левит А. В.— кандидат биологических наук.

Ведущее предприятие — Алма-Атинский медицинский институт.

Автореферат разослан «22» апреля 1968 г.

Защита диссертации состоится «6» июня 1968 г. на заседании Объединенного Ученого Совета Институтов зоологии и экспериментальной биологии АН КазССР.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экспериментальной биологии АН КазССР.

Диссертация изложена на 137 страницах машинописи. Работа иллюстрирована 10 таблицами, 20 оригинальными рисунками и фотографиями. Список использованной литературы содержит 220 источников, в том числе 20 иностранных.

Отзывы просим присылать по адресу: г. Алма-Ата, 72, проспект Абая, 38, Институт экспериментальной биологии АН КазССР, ученому секретарю Совета.

Ученый секретарь Совета
Доктор биологических наук

А. М. Мурзамадиев.

Сдано в набор 12/IV—1968 г. Подписано к печати 19/IV—1968 г.
Формат бумаги 60×84¹/₁₆ физ. печ. лист 1. Зак. № 492. УГ01559. Тир. 200.

Типография при Госплане, Алма-Ата. Мира, 113. КазССР.

Изучение природной очаговости болезней позволило разработать теоретические основы и практические методы профилактики многих опасных болезней человека и сельскохозяйственных животных. Основой профилактики природно-очаговых трансмиссивных болезней является борьба с переносчиками. На необходимость всестороннего изучения переносчиков возбудителей болезней и разработки мер борьбы с ними неоднократно указывалось в литературе. В настоящее время разворачиваются мероприятия по защите населения и сельскохозяйственных животных от гнуса и других опасных насекомых и клещей. К этой группе кровососущих членистоногих относятся и клещи *Ornithodoros papillipes* (Bigula, 1895) (Parasitiformes, Argasidae).

Эти клещи являются основными переносчиками возбудителя клещевого спирохетоза человека. Благодаря необычайной долговечности, трансовариальной и трансстадийной передаче возбудителя эти паразиты являются не только переносчиками, но и основными хранителями спирохет (Павловский и Скрынник 1939, 1948, 1965; Петрищева, 1947, 1961; Поспелова — Штром, 1953; Софиев, 1953 и др.). Кроме того, они могут участвовать в хранении и распространении возбудителей бруцеллеза (Самсонов, 1940; Галузо и Ременцова, 1955; Ременцова, 1962), Ку-лихорадки (Шифрин и Скрынник, 1959; Балашов и Дайтер, 1965), туляремии (Олсуфьев, 1960; Ершова, 1963, 1964). Установлено естественное носительство ими вируса энцефаломиелита лошадей (Петрищева и Левкович, 1947).

O. papillipes широко распространены в республиках Средней Азии и на юге Казахстана. Исследованию этих клещей в республиках Средней Азии уделялось и уделяется большое внимание. Здесь их изучал академик Е. Н. Павловский

(1927—1965) и его многочисленные ученики и сотрудники. В Казахстане *O. papillipes* изучены недостаточно. До начала наших работ по этому виду клещей здесь было опубликовано всего несколько статей И. Г. Галузо (1956, 1957) и В. Н. Кусова (1957, 1961). Опубликованные ранее сведения об *O. papillipes* в Казахстане касались клещей из населенных пунктов Бостандыкского района, отошедшего к Узбекистану. Остальная территория республики до исследований И. Г. Галузо считалась свободной от этого вида клещей.

Основными задачами настоящей работы являлось установление круга хозяев, выяснение влияния вида хозяина на половую продуктивность паразитов, определение микроклимата биотопов, влияния температуры и влажности на активность нападения, на продолжительность питания, и на развития клещей, а также изучение других экологических особенностей, необходимых для разработки мер борьбы с ними в природных очагах на территории Казахстана.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящей работы послужили сборы клещей и наблюдения за их поведением в природных условиях на юго-востоке Казахстана, а также экспериментальные исследования, проведенные нами в 1962—1965 г.г. Всего было собрано около 5000 экземпляров. В опытах по выяснению влияния температуры и влажности на развитие клещей и влияния вида хозяина на их половую продуктивность было 3700 нимф и имаго. Для постановки реакции преципитации использовано 210 клещей, собранных сытыми в природных биотопах.

Клещей собирали по методике Е. Н. Павловского (1929, 1944), П. А. Петрищевой (1951) и М. В. Пospelовой-Штром (1953). Кроме того пользовались клещевыми ловушками В. Н. Кусова (1957). Наиболее удобными оказались ловушки нового образца из органического стекла. В клещевых ловушках в качестве приманки, а также для кормления клещей в лаборатории использовали 108 морских свинок, 19 кроликов, двух дикобразов, овцу, шесть кур, 10 уток и 16 черепах. Для привлечения клещей в ловушки, вместо живых животных, в 1965 г. мы применяли углекислый газ.

Для выяснения температуры и влажности на развитие клещей, последних помещали в комбинированные пробирки с раствором соответствующих солей, дающих различную от-

носительную влажность воздуха над своей поверхностью (по Галузо, 1946). Эти пробы с клещами содержали в различных условиях температуры под систематическим наблюдением.

Круг хозяев клещей выявляли с помощью исследования содержимого их кишечника реакцией преципитации. Сыворотки, преципитирующие белок крови человека, собаки, кролика и птицы, были получены готовыми из Института судебной медицины. Сыворотки, преципитирующие белок крови лисицы, волка, змей и черепах, приготовляли сами путем гипериммунизации кроликов. В этих целях использовано 15 кроликов. Специфические преципитирующие сыворотки готовили по методике М. И. Иванова (1948) и Г. М. Ивановой (1956). Материал для реакции преципитации из клещей получали по методике С. Н. Звягинцева и Н. А. Деминой (1936). Реакцию ставили по методу Ухтерлони (Ouchterlony, 1953, 1958) в агаровом геле.

Глава I. МЕСТА ОБИТАНИЯ *O. papillipes* ВНЕ ХОЗЯИНА

Местами обитания *O. papillipes* вне хозяина являются закрытые убежища, где клещи проводят всю свою жизнь. В основной части ареала — в республиках Средней Азии и в Иране они заселяют жилые помещения и хозяйственные постройки, сумы-искусственные пещеры для содержания овец и коз, а также пещеры, ниши под скалами и камнями, норы дикобразов, лисиц и др.

В Казахстане эти клещи заселяют исключительно природные биотопы: пещеры, норы, гроты, ниши под навесами скал, выветренные ниши речных обрывов. В этих убежищах клещи могут жить долгое время, заползая глубоко в щели и трещины стен, между камнями или зарываясь в сыпучий субстрат дна норы и тем самым укрываясь от воздействия неблагоприятных условий внешней среды.

Природные биотопы *O. papillipes* обнаружены в Каратау, Бетпак-Дале, в Таласском Алатау (заповедник Аксу-Джебаглы), в Киргизском хребте, Заилийском Алатау, Чу-Илийских горах и в долинах рек Или и Курты. Северная граница нахождения *O. papillipes* доходит до 45° с. ш. (Галузо, 1956, 1957).

Экологические наблюдения мы проводили в пещерах и норах в долинах рек Или и Курты и на востоке плато Карой. Эта территория осваивается совхозами. В период наших

наблюдений здесь проходило строительство крупного водохранилища и был создан новый поселок «Куртводстрой» с большим числом постоянных и сезонных рабочих. В районе строительства плотины и вблизи поселка мы обнаружили пещеры и норы с клещами *O. papillipes*. Многие рабочие в летнюю жару во время перерыва на обед и при взрывных работах укрываются в пещерах под скалами. Здесь они могут подвергаться нападению клещей.

Отдельные пещеры с клещами найдены на участках сезонных пастбищ, где пасется большое поголовье мелкого рогатого скота. Овцы и козы в жаркие дни также часто используют пещеры и навесы скал как место, защищенное от палящих лучей солнца. В этих местах отдыхают от жары чабаны и их собаки, которые также могут оказаться объектами нападения клещей.

По нашим наблюдениям температура в пещерах имела меньшие суточные амплитуды по сравнению с макроклиматом в данной местности. Среднесуточная температура в местах обитания клещей была весной от 8,7 до 12°; летом—21—22°; осенью — от 8 до 15°. Относительная влажность воздуха в разные сезоны года колебалась от 30 до 90%. Микроклимат в пещерах и норах в Казахстане обеспечивает сохранение популяции клещей, но все же он ниже оптимального. В хозяйственных и природных биотопах в республиках Средней Азии летом среднесуточная температура бывает в пределах 18—26° (Латышев, 1936; Павловский, 1944; Неуймин, 1948, 1954).

Глава II. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ *O. PAPILLIPES*. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ НА ТЕМПЫ РАЗВИТИЯ И ВЫЖИВАНИЯ КЛЕЩЕЙ.

Как известно, полный жизненный цикл *O. papillipes* складывается из фазы яйца, личинки, нескольких стадий нимф и имаго. Продолжительность метаморфоза зависит от наличия прокормителя и благоприятных условий внешней среды.

По нашим наблюдениям, подходящими условиями для яйцекладки являются температура 22—28° при 100, 90, 76—55% относительной влажности воздуха.

При температуре 11,5° и 37° при любых условиях влажности воздуха самки не откладывали яиц. При температуре

11,5° клещи оставались живыми, а при температуре 37° они погибали. В кладке яиц у клещей замечена определенная сезонность — они откладывают яйца в летние и осенние месяцы (Остроумова, 1936, 1939; наши наблюдения). Мы получили яйцекладку от этих клещей и в зимнее время в термостате при 28° при 55, 76, 90 и 100% относительной влажности воздуха. Самое быстрое развитие яиц происходило при температуре 28°. При такой температуре и 55% относительной влажности воздуха личинки появились на 8-й день, при 76 и 90% относительной влажности — на 15-й день, а при 100% относительной влажности — на 17-й день. Чем ниже температура, тем больше задержка в развитии яиц. При 22° и 90% относительной влажности личинки появились на 28-й день, а при остальных градиентах влажности (55, 78, 100) — на 40-й день. При 20° яйца развивались до 104 дней.

Сроки развития сытых личинок и нимф также зависят от условий температуры и влажности. При температуре 25° линька нимф первой стадии идет быстрее в условиях 76—78% относительной влажности воздуха, а при температуре 21° — при 55% и 34%, т. е. она идет быстрее в условиях более низкой влажности. Нимфы 11 стадии при температуре 21° при 76 и 90% относительной влажности воздуха перелиняли за 16—35 дней, а при 100, 55, 34 и 10% относительной влажности развитие заняло от 20 до 90 дней. Нимфы 111 стадии в основном линяли в нимфы четвертой стадии, а также в самцов и самок. Нимфы четвертой стадии чаще всего превращались в самок; нимфы пятой стадии получались редко. Заметного влияния влажности на сроки линьки нимф четвертой стадии не отмечено.

По данным И. В. Неуймина относительная влажность воздуха в пределах 5 см над местом обнаружения клещей ни разу не была ниже 40%. Однако это не значит, что при низких влажностях гибнут все стадии клещей. В наших опытах при относительной влажности воздуха в 10 и 34% половозрелые клещи не откладывали яйца и после длительного пребывания гибли в этих условиях. Но нимфы первой, второй, третьей и четвертой стадии при такой влажности и температуре 21° линяли в следующие стадии. При относительной влажности воздуха выше 55% кладка яиц наблюдалась во всех условиях температуры от 18 до 28°.

По результатам своих опытов мы пришли к заключению, что влажность влияет на количество нимфальных стадий, предшествующих появлению половозрелых клещей при нор-

мальном питании. Зависимость количества нимфальных стадий у *O. papillipes* от веса поглщенной крови уже известна (Балашов, 1963). При нормальном питании самцы и самки появляются из нимф третьей, четвертой и пятой стадий. Как и у других авторов, у нас во всех условиях влажности при 21° из нимф второй стадии получились нимфы третьей стадии. Из нимф третьей стадии выходили, как правило; самцы и нимфы четвертой стадии и в некоторых случаях самки. Однако самки были обнаружены только в пробирках с низкой относительной влажностью (10—55%), а при высокой относительной влажности (76—100%), самок не было, хотя в опытах в этих условиях было 130 нимф третьей стадии, из которых получено 28 самцов и 102 нимфы четвертой стадии. Наблюдения за линькой сытых нимф четвертой стадии показали, что из них при содержании их до этого в условиях низкой влажности почти не бывает самцов, так как последние успевают вылинять из нимф третьей стадии, и, наоборот, среди перелинявших особей из нимф четвертой стадии, хранившихся при высокой влажности воздуха, бывает много самцов. Это показывает, что влажность влияет на число нимфальных стадий у клещей в процессе метаморфоза. Высокая влажность при данных условиях температуры задерживает появление половозрелых клещей, вызывая необходимость в дополнительном питании и линьке, а низкая влажность ускоряет развитие, способствуя более раннему появлению самок при меньшем числе нимфальных стадий.

Глава III. ПИТАНИЕ *O. PAPILLIPES*

Клещи имеют широкий круг хозяев, на которых питается каждая активная фаза развития. Однако, вследствие кратковременности питания этого вида клещей, их, как правило, не удается обнаружить в природе непосредственно на хозяевах. По В. Н. Беклемишеву (1942, 1954) эти клещи относятся к убежищным подстерегающим кровососам и лишены возможности активных поисков хозяев для пропитания за пределами пещеры или норы. Обычно о видовом составе прокормителей судят по обитателям норы, в которой находят клещей, а также по способности их питаться на тех или иных животных в лаборатории и в клещевых ловушках в пещерах.

В наших сборах ловушками большинство клещей оказалось у курицы. Это зависело не от вида хозяина, а от расположения ловушек в пещере (ловушка с курицей была поставлена в более заклещеванный угол пещеры), от времени сбора и других факторов. За 60 часов сбора при изменении расположения ловушек с млекопитающими и птицами было собрано всего 679 клещей. Из них 365 собрано из западного угла, 174 — из середины ближе к западному углу, 125 — из середины ближе к восточному и 15 — из восточного угла. Эти данные подтверждают, что клещи концентрируются в определенных частях пещеры с наиболее благоприятными условиями микроклимата.

Голодные *O. papillipes* очень активны, и многие из них нападают на хозяина в первые сутки. Общее количество клещей, собранных за первые сутки всегда больше последующих сборов.

Проведенные нами полевые экологические наблюдения и лабораторные опыты показали, неразборчивость клещей в выборе хозяина. Однако ни лабораторным экспериментом, ни с помощью ловушек нельзя выявить истинных прокормителей клещей в пещерах. По примеру Рао и Кальра (Rao and Kalra, 1949) и М. В. Поспеловой-Штром (1953, 1956), изучавших прокормителей клещей в поселках, мы решили использовать реакцию преципитации для выявления источников питания клещей в природных очагах спирохетоза.

Нами было исследовано 210 проб — вытяжек из клещей. Из них 114 клещей оказались с кровью лисицы, 67 — собаки, 8 — змеи и 21 проба не дала положительных реакций ни с одной из преципитирующих сывороток. Из всех исследованных клещей ни одна проба не дала положительного результата с сыворотками, преципитирующими белок крови человека, волка, кролика, птицы и черепахи.

Клещи *O. papillipes* в Казахстане, обитая только в природе, вынуждены питаться на тех животных, которые сами входят в их убежище. Таковыми оказались лисицы, собаки, змеи.

Частыми прокормителями здесь являются собаки, и это не случайно. В поселке Куртводстрой и в его окрестностях у чабанов много собак, которые сами охотятся за грызунами и забегают в различные убежища диких животных. В Узбекистане Л. М. Исаевым (1936) обнаружено девять случаев спонтанного спирохетоза собак. Однако он не мог объяснить

условия заражения собак спирохетами, из-за отсутствия клещей в обследованных им населенных пунктах.

Полученные нами результаты реакции преципитации, выявившие собак в качестве прокормителей клещей *O. rapillipes* в естественных пещерах, объясняют случаи заражения собак спирохетами при отсутствии клещей в населенных пунктах. Собаки, забежав в норы или пещеры, расположенные недалеко от населенных пунктов, могут оказаться прокормителями клещей и заразиться возбудителями болезней, которые долгие годы сохраняются у этих переносчиков. Собаки, таким образом, могут служить связующим звеном между природными и антропоургическими очагами трансмиссивных болезней.

Несмотря на способность к полифагии, не всякая выпитая кровь является одинаково полноценной для развития *O. rapillipes*. При кормлении клещей на разных видах животных продолжительность питания, количества выпитой крови и откладываемых яиц были неодинаковыми (табл. 1). Питание клещей на кролике, курице, утке и овце шло быстрее, чем на степной черепахе. Самым продолжительным было питание на дикобразе, обездвиженном барбамилом. Здесь на продолжительность питания сказалось действие снотворного. Несмотря на то, что продолжительность питания клещей на курице, утке, кролике и овце очень близка, количество выпиваемой крови сильно варьировало. Накормленные на разных животных клещи при содержании их в одинаковых условиях температуры (28°) и влажности (90%) давали разное количество яиц. Наибольшее количество откладывали самки, накормленные на усыпленном дикобразе, а самое меньшее — после питания на утке. На основании проведенных опытов и литературных данных (Поспелова-Штром, 1953, 1956; Кусов, 1964; Миценко, 1959; Балашов, 1967) можно заключить, что для *O. rapillipes* наиболее полноценна кровь млекопитающих.

Клещи нападают на хозяина во всех фазах и стадиях развития. При этом наибольшая агрессивность отмечена у нимф младших возрастов, наименьшая — у самцов. Температура окружающего воздуха оказывает влияние на продолжительность питания. При понижении температуры (в опытах с вынесением прокормителя с присосавшимися клещами зимой на улицу) питание клещей задерживается до 3—4 часов. При низких температурах присосавшиеся клещи не отпадают с хозяина.

Таблица 1

Сравнительные данные о питании *O. papillipes* на разных видах животных*

№ п/п	Вид животных	Продолжительность питания	Количество выпитой крови в мг	Количество отложенных яиц
1.	Степная черепаха	58(30—177)	41(13—59)	161(75—280)
2.	Утка	26(15—43)	30(13—59)	151(27—275)
3.	Курица	25(10—47)	35(16—60)	158(92—244)
4.	Кролик	24(15—42)	48(36—63)	172(36—315)
5.	Дикобраз	64(21—144)	44(24—71)	202(135—300)
6.	Овца	28(16—45)	55(38—71)	—

В природе удалось получить данные, показывающие снижение активности нападения клещей под влиянием низких температур в ранне-весенний период. Наблюдение проводилось в пещере в восточной части плато Карой. В конце марта дни были теплые, температура воздуха доходила до 20°. 1 апреля началось резкое похолодание и пошел дождь, а затем снег. Такое изменение температуры привело к понижению количества клещей, попавших в ловушку. 31 марта за сутки собрали 53 клеща, 1 апреля — 8 клещей, а ночью на 2 апреля — всего 3 клеща. В ночь на 2 апреля температура понизилась до 2 градусов мороза. С этого дня клещи перестали попадать в ловушку. Клещи появились в ловушке только 6 апреля, после подъема температуры воздуха до 12°. В теплые дни клещи очень активно нападали на прокормителей в пещере.

Наибольшие сборы в ловушке всегда бывают в первые сутки и клещи более активны в ночное время, как ранней весной, так и летом и осенью. Ранней весной за первые двое суток наблюдения в пещерах попало в ловушки 461 клещ, в том числе 383 — ночью, а 78 — днем. Летом за этот же промежуток в ловушки собрано 809 клещей, в том числе 642 — в ночное время, 167 клещей — днем. Ночью более активными были имаго и нимфы, личинки же нападали одинаково активно как ночью, так и днем. Осенними сборами также

* Вне скобки показаны средние данные, в скобках — минимальные и максимальные.

Подтверждается более высокая ночная активность клещей *O. papillipes* в пещерах. Например, за первые двое суток по двум пещерам было собрано 785 клещей, в том числе 542 — ночью, а 243 — днем.

Во всех пещерах осенью было много личинок. Например, из 406 клещей, собранных за трое суток в пещере в долине р. Курты, 355 были личинки (87%). Из 546 клещей, собранных в Капчагайской пещере, 371 были нимфы, а 126 — личинки (23%). Большое количество личинок в осенних сборах по сравнению с весенними мы объясняем тем, что яйцекладка бывает в летнее время. Весенние сборы личинок происходят за счет личинок, которые вывелись из яиц поздней осенью и при отсутствии постоянного хозяина в пещере остались в зиму голодными. Они нападают весной следующего года.

Активность нападения клещей на хозяина при его появлении зависит от температуры окружающей среды в пещерах. Нападение клещей начинается с ранней весны и нарастает в первой половине лета. Поскольку в это время нападают половозрелые клещи и нимфы старших возрастов, чаще передающие спирохет, чем личинки и нимфы младших возрастов, то этот период следует считать наиболее опасным в эпидемиологическом отношении.

Глава IV. *O. PAPILIPES* — ПЕРЕНОСЧИКИ СПИРОХЕТ КЛЕЩЕВОГО ВОЗВРАТНОГО ТИФА В КАЗАХСТАНЕ

Клещевому возвратному тифу свойственна природная очаговость. В Казахстане выявлены природные очаги клещевого рекуррентного тифа, переносчиком которого являются *O. papillipes* (Галузо, 1956, 1957; Кусов, 1961, 1963). Многочисленные исследования этих клещей из природных биотопов юго-востока Казахстана на спонтанную зараженность спирохетами показали, что они в большинстве случаев являются спирохетонасителями. Морские свинки, используемые в качестве приманки в клещевых ловушках во многих случаях оказывались зараженными спирохетами. Клещи, собранные в пещере в восточной части плато Карой, нами неоднократно проверялись на спонтанную зараженность спирохетами и каждый раз давали положительный результат. Выделенный нами штамм «Карой» по патогенности на морских свинках не отличался от узбекистанского штамма «Джулангар».

Все естественные биотопы *O. papillipes* в Казахстане следует рассматривать как потенциальные природные очаги клещевого возвратного тифа.

Глава V. ОПЫТ БОРЬБЫ С КЛЕЩАМИ *O. PAPILLIPES* В ПРИРОДНЫХ БИОТОПАХ

Хорошим средством для борьбы с клещами является гексахлоран в различных формах (дусты, эмульсии, растворы). Последние годы исследованиями установлено, что фосфорорганические соединения также обладают высокими инсектицидными и акарицидными свойствами.

Для борьбы с *O. papillipes* мы испытали 3% водный раствор хлорсфоса. В лабораторных опытах при контакте с этим раствором погибает 100% клещей. Срок гибели зависит от возраста и упитанности клещей и температуры окружающей среды. Наиболее устойчивы сытые половозрелые клещи и нимфы старших возрастов. Менее устойчивы личинки и голодные нимфы первой стадии. При соприкосновении всей поверхностью тела с ядом в песке, смоченном 3% раствором хлорсфоса клещи гибнут очень быстро. При 30° гибель всех клещей наступает в течение одного часа 30 минут, при 21° — через 2 часа 30 минут и при 18° — за 3 часа.

В лабораторных опытах испытывался и бентоцид. 10% суспензия бентоцида убивала отдельные экземпляры клещей через 4 часа, а остальные гибли в течение суток. Бентоцид в сухом виде действовал медленнее. Из опыленных бентоцидом клещей в течение суток погибла только половина голодных нимф, тогда как сытые нимфы, часть голодных нимф и половозрелые клещи остались живыми.

Для изучения эффективности разных акарицидных средств в естественных условиях мы провели опрыскивание трех естественных биотопов с глубоким промачиванием субстрата на дне пещеры 5% раствором технического гексахлорана в керосине, 3% водным раствором хлорсфоса и 10% суспензией бентоцида. Лучшими сроками обработки мест обитания клещей акарицидами следует считать весну и осень. Мы проводили обработку 23—26 мая 1965 г. Проверка эффективности осуществлялась с помощью клещевых ловушек в три этапа: 26—28 мая, 10—13 июня и 15—17 сентября 1965 г. Ловушки оставались в обработанных пещерах на 2—3 суток, осмотр их производили через каждые 24 часа.

В пещерах, обработанных 5% раствором технического гексахлорана в керосине и 3% раствором хлорофоса, клещей в ловушки нам собрать не удалось, хотя до проведения опыта в них было большое количество клещей. При выгребании и просеивании субстрата в этих пещерах после обработки были найдены мертвые нимфы и половозрелые клещи. В пещере, обработанной 10% суспензией бентоцида при проверке через две недели в ловушке были найдены два клеща. Однако в последующем найти клещей в этой пещере также не удалось.

Полевые и лабораторные наблюдения позволяют рекомендовать для борьбы с клещами *O. papillipes* в пещерах, наряду с препаратами гексахлорана и 3% водный раствор хлорофоса путем опрыскивания ими щелей стен и глубокого промачивания субстрата на дне пещеры (норы). Бентоцид оказался менее эффективным. Очевидно, что результаты наших опытов борьбы с клещами в пещерах могут быть при необходимости использованы для уничтожения клещей в хозяйственных постройках с помощью хлорофоса.

В целях профилактики клещевого возвратного тифа следует избегать ночлега в пещерах на юго-востоке Казахстана. При необходимости посещения пещер рекомендуется пользоваться противоклещевым костюмом для защиты от укусов клещей.

ВЫВОДЫ

1. В Казахстане *O. papillipes* найдены в горах Кара-Тау, в Таласском Алатау, в Бетпак-Дале, в Киргизском хребте, в Заилийском Алатау, в Чу-Илийских горах и в долинах рек Или и Курты. Они встречаются в пещерах и норах, в выветренных нишах под навесами скал, служащих постоянным или временным убежищем диких животных.

2. Оптимальной температурой для развития *O. papillipes* является 25—28°C при 55—90% относительной влажности воздуха. При температуре 11,5° клещи сохраняются живыми, но не откладывают яйца, а личинки и нимфы не линяют. При температуре 37° и выше клещи не откладывают яйца и погибают. Низкие влажности (10 и 34%) отрицательно влияют на яйцекладку, но нимфы в этих условиях могут перелинять в следующие стадии.

3. Большое количество личинок в осенних сборах по сравнению с весенними и летними подтверждает сезонность

яйцекладки в природе. Однако при создании соответствующих условий температуры и влажности яйцекладку можно получить в лаборатории и в зимнее время.

4. Голодные клещи *O. papillipes* очень активны. Нападение на хозяина происходит при температурах от 12 до 30°. Большинство их нападает на хозяина в первый же день его появления в пещере. Остальные пьют кровь в последующие дни. Основная часть голодной популяции успевает напиться крови за первые трое суток пребывания прокормителя в пещере. В дальнейшем в местах обитания клещей всегда обнаруживается какое-то небольшое количество особей, способных к нападению.

5. *O. papillipes* не разборчивы в выборе хозяина и в естественной обстановке могут сосать кровь почти всех позвоночных, оказавшихся вблизи мест их обитания. Однако вид животного-прокормителя оказывает влияние на скорость питания, полноту насыщения и половую продуктивность клещей. Самое большое число яиц откладывают самки, кормленные на млекопитающих. Быстро напиваются клещи на кролике (24 мин) и на овце (28 мин.), подолгу пьют кровь у ~~уток (77 мин.)~~ черепахи (58 мин.).

6. При исследовании содержимого кишечника сытых клещей *O. papillipes* реакцией преципитации было установлено, что их прокормителями в естественных биотопах в Казахстане являются лисицы, собаки и змеи.

7. Из клещей, собранных на юге и юго-востоке Казахстана, выделены штаммы спирохет. Особенно патогенным для поросли свиней оказался штамм «Карой», выделенный из клещей, собранных в Алма-Атинской области, в пещере на восточной окраине плато Карой. Неоднократное выделение спирохет из Казахских популяций *O. papillipes* позволяет считать все биотопы с клещами потенциальными очагами клещевого возвратного тифа.

Собаки, являясь прокормителями клещей в пещерах и других естественных биотопах, могут быть связующим звеном в циркуляции возбудителя клещевого возвратного тифа между природными и антропоургическими очагами.

8. Наиболее эффективным средством для борьбы *O. papillipes* являются препараты гексахлорана. Полевые и лабораторные наблюдения позволяют кроме того рекомендовать для борьбы с клещами также 3% водный раствор хлорофоса путем опрыскивания и глубокого промачивания субстрата в пещерах и в других местах обитания *O. papillipes*.

Основные положения диссертации изложены в следующих работах:

1. Влияние температуры и влажности на развитие клещей *Ornithodoros papillipes* Bigula, 1895. — Известия АН КазССР, серия биол. наук 1965, вып. 5, стр. 56—63.
2. Опыт борьбы с клещами орнитодорус папиллиес в естественных убежищах диких животных. В кн.: «Охрана и рациональное использование ресурсов дикой живой природы». Алма-Ата, 1966, стр. 122—124 (в соавт. с В. Н. Кусовым).
3. Экология клещей *Ornithodoros papillipes* Big. в Казахстане. В кн.: «Первое акарологическое совещание. Тезисы докладов». Изд. «Наука» М.-Л., 1966, стр. 20—21.
4. Прокормители клещей *Ornithodoros papillipes* в природных очагах спирохетоза в Казахстане. Труды Института зоологии АН КазССР Алма-Ата, 1967, том 28, стр. 170—175.
5. Углекислый газ как аттрактант для клещей *Ornithodoros papillipes* Big. В кн.: «Материалы восьмой итоговой научно-практической конференции». КИЭМГ. Мин. Здрав. КазССР. Алма-Ата, 1967, стр. 204—205 (в соавт. с В. Н. Кусовым).
6. Трофические связи клещей *Ornithodoros papillipes* в Казахстане. Известия АН КазССР, серия биол. наук, 1968, вып. 1, стр. 40—47.
7. Клещи *Ornithodoros papillipes* в Казахстане. Материалы первой научной конференции молодых ученых АН КазССР Алма-Ата, 1968, стр. 280—281.
8. Использование реакции преципитации для выявления круга хозяев исчерпанных популяций клещей *Ornithodoros papillipes* Big. Труды VI конференции по природной очаговости болезней и вопросам паразитологии Казахстана и республик Средней Азии. Душанбе (в печати).
9. Природная очаговость клещевого рекурренса в Казахстане. В сб.: «Вопросы природной очаговости болезней, вып. 2», Алма-Ата (в печати).

По теме диссертации сделаны доклады:

1. 30 ноября 1965 г. на VI конференции по природной очаговости болезней и вопросам паразитологии Казахстана и республик Средней Азии. Душанбе.
2. 22 апреля 1966 г. на Республиканской научно-методической конференции по охране и рациональному использованию ресурсов дикой живой природы, Алма-Ата.
3. 18 апреля 1966 г. на VIII итоговой научно-практической конференции Казахского института эпидемиологии, микробиологии и гигиены, Алма-Ата.
4. 27 декабря 1966 г. на I всесоюзном акарологическом совещании. Ленинград.