

**ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОГЕНЕЗА И МЕТАМОРФОЗА КЛЕЩЕЙ
ЧЕСОТОЧНОГО ЗУДНЯ *SARCOPTES SCABIEI* КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ****Г.Я. Бобоназаров¹, Б.О. Давронов¹, Б.К. Жумабекова², *Г.К. Тулиндинова²**¹Каршинский государственный университет, г. Карши, Узбекистан²Павлодарский педагогический университет им. Э. Марғұлан,

г. Павлодар, Казахстан

*gulnar-197599@mail.ru

Аннотация

Возбудителем саркоптоза (чесотки) животных являются клещи чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei*. Клещи *Sarcoptes scabiei* могут паразитировать у людей, эта болезнь в медицине называется скабиозом. В Узбекистане животноводство является крупной отраслью сельскохозяйственного производства. В свою очередь, большой удельный вес занимает каракулеводство. По численности каракульских овец и производству каракуля Узбекистан занимает одно из ведущих мест в мире. Клещи чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* паразитируют у каракульских овец, вызывая серьёзное заболевание, характеризующееся зудом. Заболевание имеет природно-очаговый характер и наносит огромный экономический ущерб животноводству республики. Изучение онтогенеза и жизненного цикла у клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец, что позволяет осветить ряд вопросов эпидемиологии и эпизоотологии.

Ключевые слова: клещ, *Sarcoptes scabiei*, чесотка каракульских овец, онтогенез, эмбриогенез, метаморфоз.

Введение. Изучение эмбриогенеза и метаморфоза клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец, их региональных особенностей, цикла развития дают возможность усиливать эффективность противосаркоптозных профилактических мероприятий.

В мире в течение многих лет было получено большое число ценных данных по изучению чесотки и ее возбудителей. В том числе в литературе имеются разнообразные материалы, касающиеся морфологии и биологии развития стадий клещей рода *Sarcoptes* Богданов [1];

Дубинин [9]; Соколова с соавт. [3]; Ильяшенко [4]; Mellanby [5]; Fain [6]; Shelley W.B., Shelley E.D., [7]; Abu-Samra et.al. [8]; Arlian и др [9] и др. Таким образом, исследование эмбриогенеза и метаморфоза клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец Узбекистана представляется весьма актуальной и перспективной тематикой.

Нами были поставлены следующие цели исследования: изучение эмбриогенеза и метаморфоза чесоточного зудня (*Sarcoptes scabiei*) каракульских овец, включая анализ их региональных особенностей и жизненного цикла, определить ключевые морфологические и биологические характеристики клещей для разработки эффективных профилактических и терапевтических мероприятий против саркоптоза.

Задачи исследования:

- Провести сбор и идентификацию образцов чесоточных клещей от каракульских овец с использованием клинического осмотра и методов микроскопического исследования.

- Изучить морфологию всех стадий развития клещей (*Sarcoptes scabiei*) с использованием светооптических микроскопов и микрофотографии.

- Выявить особенности жизненного цикла чесоточного зудня в условиях Узбекистана и определить влияние внешних факторов на скорость их развития.

Материалы и методы. Больных саркоптозом животных методом клинического осмотра выявляли и исследовали методом соскобов, полученных от каракульских овец. Соскобы исследовали для обнаружения живых клещей по методам О.Д. Приселковой [10], В.Б. Дубинина [2], а мертвых по методу Вайда (по С.Н.

Москвину [11]) и методу А.А. Водянова [12].

В период исследования изготовлено более 300 экземпляров постоянных препаратов (в реактиве Фора-Берлезе), в каждом препарате от 2 до 12 разных особей клещей саркоптеза.

Морфологические исследования клещей *Sarcoptes scabiei* каракульских овец проводили с помощью светооптических микроскопов МБС-1, МБИ-3 (окуляр $\times 7$ $\times 10$, объективы $\times 10$, $\times 20$, $\times 40$, $\times 60$).

Результаты исследований клещей документировали с помощью микрофотографии (фотоаппарат "Зенит11, Kodak", микроскоп МБИ-3, окуляр $\times 10$, объектив $\times 10$, $\times 20$).

Измерение клещей осуществляли с помощью окулярной линейки микроскопа с последующей биометрической обработкой данных по Е.К. Меркурьевой и Шангин-Березовскому [11].

Количество нимфальных фаз и циклы развития самцов и самок клещей *Sarcoptes scabiei* каракульских овец изучали методом сравнительного морфологического анализа хризалидных нимф и особей, развившихся внутри них, а также самцов и самок.

Результаты и обсуждение. Для опытов мы использовали клещей, полученных от больных саркоптозом каракульских овец в тот же день. Нашими исследованиями более 2 тысяч экземпляров клещей установлены характерные морфологические признаки клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei*.

Постэмбриональное развитие чесоточного клеща протекает через несколько стадий, сопровождаемых питанием, ростом и линьками. Из яйца вылупляется личинка, которая через некоторое время, линяя, превращается в нимфу. У самки две нимфальные стадии - протонимфа и телеонимфа. У самца только одна нимфа - протонимфа. Превращение стадий представляет собой гистологический метаморфоз. Клещ перестает питаться и становится неподвижным. Органы и ткани подвергаются гистолиту, а затем перестраиваются за счет камбиальных элементов [3] и под кутикулой образуется новая, следующая стадия. Такое состояние называется хризалидой или пре-

длинечным покоем. После отвердения новой кути-кулы клещ становится подвижным.

Самка. Тело самки широкоовальное, выпуклое сверху и слитное (Рисунок 1). Длина достигает 0,25 - 0,45 мм, ширина 0,22 - 0,32 мм. Тело расчленено на протеросому (ротовые органы и передние пары ног) и гистеросому (задний отдел и задние пары ног, брюшко). Ротовой аппарат и первые 2 пары ног выступают вперед, задние пары сверху не видны. Покровы складчатые, в различных участках направления складок различны. На спине и по краям расположены всего 16 пар щетинок.

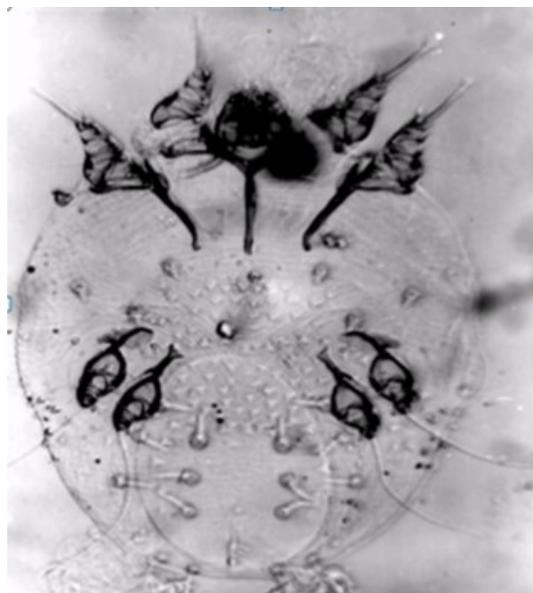


Рисунок 1 – Самка чесоточного клеща с яйцом *Sarcoptes scabiei* каракульских овец (окуляр 10, объектив 10)

Брюшная поверхность самки покрыта складчатой кожей без летоидов. Складки по бокам и задней части поперечные, между основаниями задних ног - дугообразные. Кокостериальный скелет укрепляет брюшную поверхность клещей и служит для фиксации мышц, приводящих в движение ноги и ротовой аппарат.

Яйцовыводное отверстие у самки расположено позади передних коксальных полей и имеет вид поперечной щели, прикрытой генитальным клапаном (ГС).

Ротовой аппарат самки грызущего типа. Он образован двумя передними парами конечностей - хелицерами и педипальпами (Рисунок 1). Грызущим органом являются клещевидные хелицеры. Их зубчатые клешни образованы выростом основного членика и подвижным пальцем. Ноги самки короткие, они состоят из пяти члеников: вертлуга, бедра, голени, метатарзального членика и лапки. Две передние пары ног по строению сходны, их лапки имеют короткий шип у переднего края и имеют прелапки с воронковидной присоской на конце. Передние пары ног вооружены длинными, волосовидными щетинками, на их концах расположены также по три чувствительных органа - акантоида. Эти органы у клещей являются тактильными хеморецепторами [3]. Задние пары ног меньше передних, их лапки имеют по два шипа и длинные щетинки. Различия в строении ног связаны с тем, что самка передвигается по коже с помощью двух передних пар, в процессе движения последовательно прикрепляясь присосками. Задние пары ног не участвуют в передвижении, их щетинки самка волочит за собой по коже. А при прогрызании хода в эпидермисе самка упирается в стенки хода шипами лапок всех пар ног, особенно задних, а направленные назад хетоиды спины препятствуют обратному движению.

Яйца клещей *Sarcoptes scabiei* каракульских овец овальной формы, с тонкой белой оболочкой, длиной 0,10 - 0,16 мм. Свежеотложенное яйцо зудня заполнено гомогенной клеточной массой. Но нами наблюдались яйца с обозначившимися контурами зародыша, которые находились еще в самке (Рисунок 1). В наших наблюдениях в одной самке количество яиц не превышало 1 шт.

Личинка. Тело овальное или круглое, длина его 0,10 - 0,17 мм, ширина 0,90 - 0,12 мм. Личинка шестиногая. IV пар ноги отсутствуют (Рисунок 2). По строению покровов и расположению щетинок в целом личинка похожа на нимфу и самку. Отличия состоят в том, что в задней части недостает 3 щетинок и векторальных щетинок - кокс. Средняя часть спины голая, хетоиды имеются с боков. Как и у нимф, у личинок нет ни генитального

клапана, ни копулятивных органов. У личинки передние пары ног с прелапками и присосками относительно размеров туловища крупнее, чем у других стадий развития.

Протонимфа (Рисунок 3) имеет 4 пары ног, длина ее 0,16 - 0,20 мм, ширина 0,13 - 0,15 мм. На второй стадии набор щетинок спины полностью соответствует набору щетинок взрослых особей. У протонимфы на концевой части передних пар ног появляется третий акантоид. Такой набор акантоидов сохраняется на телеонимфах и у взрослых особей.

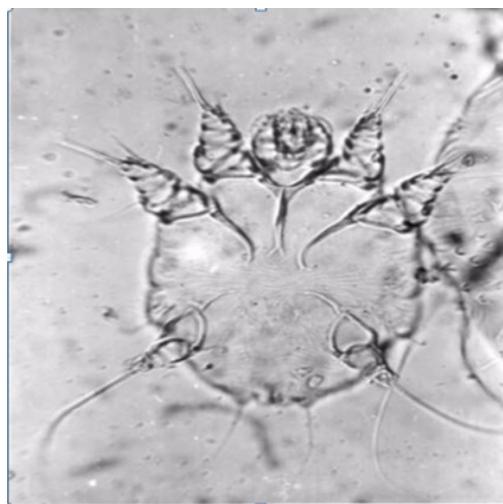


Рисунок 2 - Личинка чесоточного клеща *Sarcoptes scabiei* каракульских овец (окуляр 10, объектив 20)

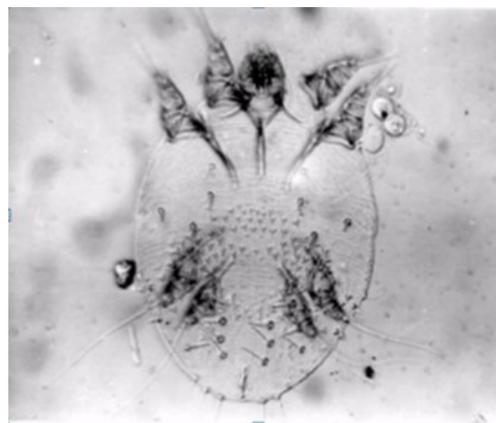


Рисунок 3 - Протонимфа чесоточного клеща *Sarcoptes scabiei* каракульских овец (окуляр 10, объектив 10)

Телеонимфа от протонимфы отличается главным образом размерами - длина телеонимфы 0,20 - 0,25 мм, ширина 0,17 - 0,20 мм. Кроме того, надежным признаком, позволяющим отличить телеонимфу от предыдущих стадий, является наличие щетинок на вертлугах III пар ног (Рисунок 4).

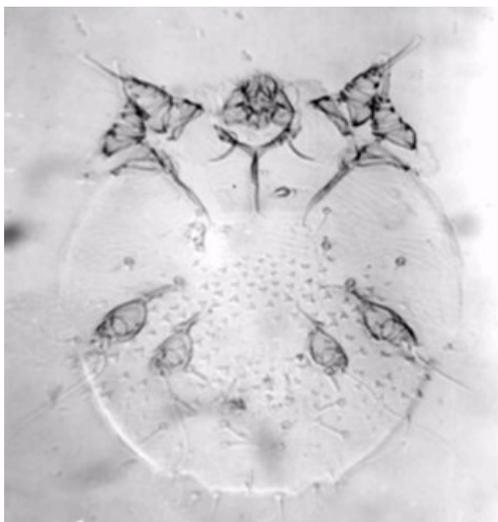


Рисунок 4 – Телеонимфа чесоточного клеща *Sarcoptes scabiei* каракульских овец (окуляр 10, объектив 10)

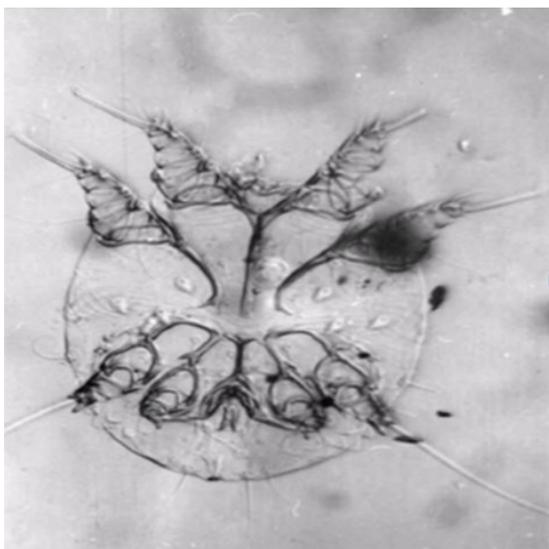


Рисунок 5 – Самец чесоточного клеща *Sarcoptes scabiei* каракульских овец (окуляр 10, объектив 10)

По данным Н. Vitzthum [12], Т.В. Соколовой с соавт. [3], самцы зудневых клещей в развитии имеют всего одну нимфальную фазу. Протонимфы сразу превращаются во взрослых самцов. При морфологических исследованиях зудней В.И. Ильяшенко [4] установил, что как самки, так и самцы этих клещей в развитии имеют две нимфальные фазы - протонимфы и телеонимфы. В наших сравнительных исследованиях мужские телеонимфы имеют почти такие же размеры идиосомы, как и женские протонимфы. Так, первые достигают в длину 0,16- 0,22 мм и в ширину 0,13-0,17 мм, размеры вторых составляют соответственно 0,16-0,20 мм и 0,13-0,16 мм. Однако у протонимф отсутствуют щетинки на вертлугах 1-3 пар конечностей, а также генитальные щетинки (2) на уровне эпимеров ног 3. При исследовании 42 мужских хризалидных телеонимф *S. scabiei* от каракульских овец в проходившем свете МБИ-3 в 19-ти из них мы обнаружили сформированных самцов. Самцы внутри хризалидных телеонимф были опознаны по сросшимся эпимерам 3 и 4 пар конечностей, Т-образному эпиандрию и парамеральным пластинкам полового органа, которые имеют более темную окраску и хорошо видны через кутикулу хризалиды. В остальных хризалидных телеонимфах развитие особей было незакончено и установить их пол было невозможно. Поэтому мы считаем, что как самки, так и самцы клещей чесоточного зудня *S. scabiei* в развитии имеют две нимфальные фазы - протонимфы и телеонимфы. В наших сравнительных исследованиях мужские телеонимфы имеют почти такие же размеры идиосомы, как и женские протонимфы. Так, первые достигают в длину 0,16- 0,22 мм и в ширину 0,13-0,17 мм, размеры вторых составляют соответственно 0,16-0,20 мм и 0,13-0,16 мм. Однако у протонимф отсутствуют щетинки на вертлугах 1-3 пар конечностей, а также генитальные щетинки (2) на уровне эпимеров ног 3. При исследовании 42 мужских хризалидных телеонимф *S. scabiei* от каракульских овец в проходившем свете МБИ-3 в 19-ти из них мы обнаружили сформированных самцов. Самцы внутри хризалидных телеонимф были

Таблица 1 – Длительность эмбриогенеза клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец.

Опыты	Число яиц	Вылупление личинок (в часах)								Число невылупленных яиц
		12	24	36	48	60	72	84	96	
I	10	-	-	-	-	2	5	2	-	1
II	10	-	-	-	-	1	5	3	-	1
III	10	-	-	-	-	2	4	1	-	3
Всего	30	-	-	-	-	5	14	6	-	5

опознаны по сросшимся эпимерам 3 и 4 пар конечностей, пар конечностей, Т-образному эпиандрию и парамеральным пластинкам полового органа, которые имеют более темную окраску и хорошо видны через кутикулу хризалиды. В остальных хризалидных телеонимфах развитие особей было незакончено и установить их пол было невозможно. Поэтому мы считаем, что как самки, так и самцы клещей чесоточного зудня *S. scabiei* в развитии имеют две нимфальные фазы - протонимфы и телеонимфы.

Самец. У чесот очных клещей половой диморфизм выражен особен-но резко. Самец отличается прежде всего размером (длина его 0,16 - 0,22 мм, ширина 0,13-0,17 мм), склеротизацией покровов и наличием сложного прегенитального аппарата и присосок на задних ногах. Набор щетинок на туловище, ротовых органах и ногах в целом такой же, как у самки, но латеральные щетинки отсутствуют и все щетинки задней половины короче, чем у самки.

Прегенитальный аппарат - сложное склеритное устройство. Он образован дуговидным эпиандрием. В вырезе пластинки распо-ложен копулятивный орган.

Ротовые органы самца устроены так же, как у самки. Передние пары ног относительно туловища крупные, сильные, самец подвижнее самки. Длинные концевидные щетинки имеются только на III паре ног. Лапки IV пары ног снабжены короткими прелапками и присосками (Рисунок 5).

Имеющиеся в литературе данные с длительности эмбриогенеза разноречивы. Общая длительность эмбрионального

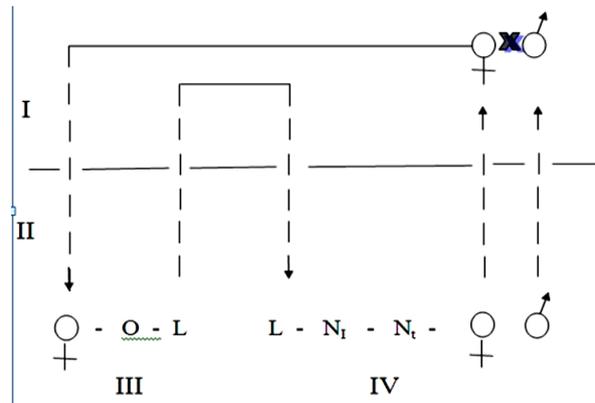


Рисунок 6 – Жизненный цикл чесоточного зудня

I - на коже; *II* - в коже; *III* - репродуктивный период в чесоточном ходе; *IV* - метаморфический период в волосяных фолликулах и коже; *O* - яйцо, *L* - личинка, *pi* - протонимфа, *Nt* - телеонимфа, *X* - спаривание.

развития от откладки яйца до вылупления личинки в висячей капле при температуре 34°C колеблется в пределах от 82,2 до 111 час., составляя в среднем 97,3±4 час [3]. Остальные стадии более кратковременные.

В наших опытах длительность эмбрионального развития от откладки яиц до вылупления личинок в термостате при 100 % влажности температуре 35⁰ С в чашках Петри колеблется в пределах от 54 до 84 часов, составляя в среднем 69 часов.

Для этого мы в каждом опыте собирали по 10 яиц клеща чесоточного зудня *S. scabiei*, помещали в термостат при 100% влажности и 35°C в чашках Петри. Каждые 12 часов проводили микроскопи-

ческие наблюдения. Опыты проводились в трех повторениях. Появление первых личинок наблюдали в первую половину 3-х суток, в конце 3-х суток количество личинок достигло 19 экземпляров, а на 4-е сутки количество личинок достигло 25 экземпляров. Из оставшихся 5 яиц личинки не вылупились. Поэтому мы считаем, что длительность эмбриогенеза клещей чесоточного зудня *S. scabiei* каракульских овец составляет в среднем 69 часов (Таблица 1).

Жизненный цикл чесоточного зудня состоит из двух топически разобщенных частей, репродуктивной и метаморфической. Репродуктивная часть начинается с внедрения оплодотворенной самки в роговой слой кожи. Самка проделывает в коже ход, в котором, питаясь и продвигаясь, откладывает яйца (до 40 яиц за репродукционный период, продолжающийся около 1,5-2 месяцев [15]). У самки существует суточный ритм питания и откладки яиц. Вылупляющиеся личинки выходят через отверстия на поверхность кожи (на этом заканчивается репродуктивная часть цикла) и внедряются в волосяные фолликулы или роговой слой эпидермиса (начало метаморфической части).

В месте внедрения личинки обычно образуется папула. Дальнейший метаморфоз чесоточного зудня происходит в папулах, в тонких метаморфических ходах, где личинки линяют в протонимф, телеонимф и половозрелых клещей. Самец оплодотворяет телеонимфу и жизненный цикл повторяется.

Эндопаразитизм клещей чесоточного зудня способствовал появлению у них ряда адаптационных изменений, повышающих фиксирующие возможности клещей и их выживание в коже животных при сильной ответной реакции со стороны хозяина. К таким изменениям относятся: микроскопические размеры клещей, черепахообразная форма туловища, острые треугольные чешуйки на спинной стороне и в области опистосомальных сужений, палочковидные щетинки, которые имеют каудальный наклон, когтевидные выросты на вентральной стороне бедренных члеников 1 и 2-й пар конечно-

стей, шероховатая поверхность яиц (в виде овальных или округлых ультраструктур), их приклеивание к стенке кожного хода.

О метаморфозе клещей рода *Sarcoptes* в литературе имеются разноречивые мнения, таким образом, у зудней цикл развития занимает от 8 до 22 суток (в среднем 15 суток). Скорость его находится в непосредственной зависимости от влияния внешних условий, и в первую очередь от температуры окружающего воздуха [2]. Для чесоточных клещей, постоянно живущих при температуре тела теплокровного, характерна стабильность и относительная непродолжительность сроков развития, эмбриогенез - в среднем 4 суток, послезародышевое развитие - около 14 суток [13].

Для изучения метаморфоза клещей чесоточного зудня *S. scabiei* мы использовали предлагаемую А.Е. Ланге и Т.В. Соколовой [13] схему жизненного цикла чесоточного зудня (Рисунок 6).

Как видно на предлагаемой схеме, личинка самостоятельно внедряется в кожу, делает ход и начинается метаморфический период.

Мы искусственно заразили 5 голов овец личинками клещей чесоточного зудня, полученными от овец, больных саркоптозом. Личинки (по 5-10 особей) размещали на кусочки хлопчатобумажной ткани размером 2 x 2 см и наклеивали лейкопластырем на оба уха животного, предварительно сбрав шерсть. После наклеивания клещей животные сразу начинали беспокоиться и чесать зараженные места. Через сутки лейкопластырь и тампоны с личинками с животных снимали.

Каждый день поочередно с одного из зараженных участков кожи овец брали соскобы и подвергали тщательному акарологическому исследованию. Через сутки кожа на зараженных местах покраснела, на вторые и третьи сутки появлялись папулы. Через четверо суток личинки превратились в протонимфы, через восьмой сутки телеонимфы, а через двенадцать суток появлялись самки и самцы. Инвазия началась на всех наклеенных местах (кроме трех) у подопытных живот-

scabiei каракульских овец от яйца до взрослых особей составляет 15-16 суток, что меньше 2-3 и 5 суток по исследованиям в других регионах мира. Это объясняется с тем, что в наших регионах имеются благоприятные условия для развития клещей чесоточного зудня.

Анализируя морфологию и биологию *S. scabiei* с учетом различных исследователей, мы склонны придерживаться системы для крупных таксонов, предложенной Ю.С. Балашовым [14] и Ю.А. Захваткиным [15]:

Тип *Arthropoda* – членистоногие
 Класс *Arachnida* – паукообразные
 Отряд *Acarina* – клещи
 Подотряд *Sarcoptiformes* – саркоптоидные клещи
 Надсемейство *Sarcoptidea* – саркоптоидные клещи
 Семейство *Sarcoptidae* – чесоточные зудни
 Род *Sarcoptes* – чесоточные зудни
 Вид *Sarcoptes scabiei ovis*

Таблица 2 – Цикл развития стадий клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец.

Опыты	Клещи (стадия, пол)	Дни развития стадий клещи														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Овцы	Личинка	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Протонимфа	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	Телеонимфа	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
	Самец	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
	Самка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

Примечание: «+» - обнаружено в соскобах
 «-» - не обнаружено в соскобах

Выводы. Изучение эмбриогенеза и метаморфоза клещей *Sarcoptes scabiei* у каракульских овец имеет важное практическое значение, поскольку это позволяет лучше понять биологические особенности паразитов и разработать более эффективные профилактические меры против саркоптоза. В исследовании были использованы современные морфологические методы, включая микрофотографию и биометрический анализ, для изучения стадии развития и морфологии клещей.

Исследования показывают, что в южных регионах Узбекистана жизненный цикл развития клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец от яйца до взрослых особей составляет 15-16 суток, что меньше 2-3 и 5 суток по исследованиям в других регионах мира. Это объясняется с тем, что в этих регионах имеются благоприятные условия для развития клещей чесоточного зудня.

Полученные данные о длительности

развития и морфологии стадий жизненного цикла могут быть использованы для совершенствования методов диагностики, профилактики и лечения саркоптоза у сельскохозяйственных животных.

Список использованных источников

1. Богданов, Н. Н. Чесотка домашних животных / Н. Н. Богданов. — М.: Сельхозгиз, 3-е изд., 1931. — 62 с.
2. Дубинин, В. Б. Чесоточные клещи / В. Б. Дубинин. — М., 1954. — 128 с.
3. Соколова, Т. Д., Федоровская, Р. Ф., Ланге, А. Ф. Чесотка / Т. Д. Соколова, Р. Ф. Федоровская, А. Ф. Ланге. — М.: Медицина, 1989. — 176 с.
4. Ильяшенко, В. К. Саркоптоидные клещи (*Acarina: Psoroptidae, Sarcoptidae*), совершенствование методов диагностики и борьбы с ними: автореф. дис. ... докт. биол. наук / В. К. Ильяшенко. — Санкт-Петербург, 1993. — 33 с.

5. Mellanby, K. *Scabies* / K. Mellanby. — London, 1944. — 81 p.
6. Fain, A. *Epidemiological problems of scabies* / A. Fain // *International Journal of Dermatology*. — 1978. — Vol. 17, No. 1. — P. 20–30.
7. Scheiley, W. B., Schelley, E. D. *Scanning electron microscopy of the scabies burrow and its contents with special reference to *Sarcoptes scabiei** / W. B. Scheiley, E. D. Schelley // *Journal of the American Academy of Dermatology*. — 1983. — Vol. 9, No. 5. — P. 673–679.
8. Abu-Samra, M. T., Ibrahim, E. E., Aziz, M. A. *Experimental infection of goats with *Sarcoptes scabiei* var. *ovis** / M. T. Abu-Samra, E. E. Ibrahim, M. A. Aziz // *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*. — 1984. — Vol. 78, No. 1. — P. 55–61.
9. Arlian, I. G. *Biology, host relations and epidemiology of *Sarcoptes scabiei** / I. G. Arlian // *Annual Review of Entomology*. — 1989. — Vol. 34, No. 2. — P. 139–161.
10. Приселкова, Д. О. *Патогенез и диагностика чесотки* / Д. О. Приселкова // *Ветеринария*. — 1949. — № 12. — С. 12–15.
11. Москвин, С. Н. *Методы изучения клещей* / С. Н. Москвин. — М.: Наука, 1973. — 164 с.
12. Водянов, А. А., Луцук, С. Н., Толоконников, В. П. *Морфология, биология и лабораторная диагностика возбудителей инвазионных болезней животных: учеб.-метод. пособие: в 3 ч. Ч. 3: Ветеринарная арахноэнтомология* / А. А. Водянов, С. Н. Луцук, В. П. Толоконников. — Ставрополь: СтГАУ, 2009. — 60 с.
13. Меркурьева, Е. К., Шангин-Березовский, Г. Н. *Генетика с основами биометрии* / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. — М.: Колос, 1983. — 400 с.
14. Vitzthum, H. *Acarina* // *Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs*. — 1942. — Vol. 5 (4), 5 Buch, 6. — P. 801–912.
15. Ланге, А. Б., Соколова, Т. В. *Паразитизм чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* (Acariformes: Sarcoptidae)* / А. Б. Ланге, Т. В. Соколова // *Паразитология*. — 1992. — Т. 26, № 4. — С. 281–295.
16. Балашов, Ю. С. *Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных* / Ю. С. Балашов. — СПб.: Наука, 2009. — 357 с.
17. Захваткин, Ю. А. *Акарология — наука о клещах. История развития. Современное состояние. Систематика* / Ю. А. Захваткин. — М.: Книжный дом «Либроком», 2012. — 192 с.

References

1. Bogdanov, N. N. *Chesotka domashnikh zhivotnykh* / N. N. Bogdanov. — M.: Sel'khozgiz, 3-e izd., 1931. — 62 s.

2. Dubinin, V. B. *Chesotochnye kleshchi* / V. B. Dubinin. — M., 1954. — 128 s.

3. Sokolova, T. D., Fedorovskaya, R. F., Lange, A. F. *Chesotka* / T. D. Sokolova, R. F. Fedorovskaya, A. F. Lange. — M.: Meditsina, 1989. — 176 s.

4. Il'yashenko, V. K. *Sarkoptoidnye kleshchi (Acarina: Psoroptidae, Sarcoptidae), sovershenstvovanie metodov diagnostiki i bor'by s nimi: avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk* / V. K. Il'yashenko. — Sankt-Peterburg, 1993. — 33 s.

5. Mellanby, K. *Scabies* / K. Mellanby. — London, 1944. — 81 p.

6. Fain, A. *Epidemiological problems of scabies* / A. Fain // *International Journal of Dermatology*. — 1978. — Vol. 17, No. 1. — P. 20–30.

7. Scheiley, W. B., Schelley, E. D. *Scanning electron microscopy of the scabies burrow and its contents with special reference to *Sarcoptes scabiei** / W. B. Scheiley, E. D. Schelley // *Journal of the American Academy of Dermatology*. — 1983. — Vol. 9, No. 5. — P. 673–679.

8. Abu-Samra, M. T., Ibrahim, E. E., Aziz, M. A. *Experimental infection of goats with *Sarcoptes scabiei* var. *ovis** / M. T. Abu-Samra, E. E. Ibrahim, M. A. Aziz // *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*. — 1984. — Vol. 78, No. 1. — P. 55–61.

9. Arlian, I. G. *Biology, host relations and epidemiology of *Sarcoptes scabiei** / I. G. Arlian // *Annual Review of Entomology*. — 1989. — Vol. 34, No. 2. — P. 139–161.

10. Priselkova, D. O. *Patogenez i diagnostika chesotki* / D. O. Priselkova // *Veterinariya*. — 1949. — № 12. — S. 12–15.

11. Moskvina, S. N. *Metody izucheniya kleshchei* / S. N. Moskvina. — M.: Nauka, 1973. — 164 s.

12. Vodyanov, A. A., Lucuk, S. N., Tolokonnikov, V. P. *Morfologiya, biologiya i laboratornaya diagnostika vozbuditelei invazionnykh boleznei zhivotnykh: ucheb.-metod. posobie: v 3 ch. Ch. 3: Veterinarnaya arakhnoentomologiya* / A. A. Vodyanov, S. N. Lucuk, V. P. Tolokonnikov. — Stavropol': StGAU, 2009. — 60 s.

13. Merkur'eva, E. K., Shangin-Berezovskii, G. N. *Genetika s osnovami biometriki* / E. K. Merkur'eva, G. N. Shangin-Berezovskii. — M.: Kolos, 1983. — 400 s.

14. Vitzthum, H. *Acarina // Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. — 1942. — Vol. 5 (4), 5 Buch, 6. — P. 801–912.*

15. Lange, A. B., Sokolova, T. V. *Parazitizm chesotochnogo zudnya Sarcoptes scabiei (Acariformes: Sarcoptidae)* / A. B. Lange, T. V. Sokolova // *Parazitologiya*. — 1992. — T. 26, № 4. — S. 281–295.

16. Balashov, Yu. S. *Parazitizm kleshchei i nasekomykh na nazemnykh pozvochnykh* / Yu. S. Balashov. — SPb.: Nauka, 2009. — 357 s.

17. Zakhvatkin, Yu. A. *Akarologiya — nauka o kleshchakh. Istoriya razvitiya. Sovremennoe sostoyanie. Sistematika* / Yu. A. Zakhvatkin. — M.: Knizhnyi dom «Librokom», 2012. — 192 s.

**Материал поступил в редакцию
08.10.2024**

**Қаракөл қойларының
Sarcoptes scabiei қышыма
кенелерінің эмбриогенезі мен
метаморфозын зерттеу**

Аңдатпа

Жануарлардың саркоптоз (қотыр) қоздырғышы - *Sarcoptes scabiei* қышыма кенелері. *Sarcoptes scabiei* кенелері адамдарда паразиттік болуы мүмкін, бұл ауру медицинада скабиоз деп аталады. Өзбекстанда мал шаруашылығы ауыл шаруашылығы өндірісінің ірі саласы болып табылады. Өз кезегінде, қаракөл шаруашылығы үлкен үлес қосады. Қаракөл қойларының саны және қаракөл өндірісі бойынша Өзбекстан әлемдегі жетекші орындардың бірін алады.

Қотыр қышыма кенесі *Sarcoptes scabiei* қаракөл қойларында паразиттік болып, қышумен сипатталатын ауыр ауруды тудырады. Ауру табиғи-ошақты сипатқа ие және республиканың мал шаруашылығына орасан зор экономикалық залал келтіреді.

Қаракөл қойларының *Sarcoptes scabiei* қышыма кенелеріндегі онтогенезі мен өмірлік циклін зерттеу, бұл эпидемиология мен эпизоотологияның бірқатар мәселелерін жарықтандыруға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: кене, *Sarcoptes scabiei*, қаракөл қойларының қотыры, онтогенез, эмбриогенез, метаморфоз.

Материал баспаға 08.10.24 түсті

**Study of embryogenesis
and metamorphosis of scabies mites
Sarcoptes scabiei of karakul sheep**

Summary

The causative agent of sarcoptosis (scabies) of animals are scabies mites *Sarcoptes scabiei*. *Sarcoptes scabiei* mites can parasitise humans, this disease is called scabies in medicine. In Uzbekistan, livestock breeding is a major branch of agricultural production. In its turn, a large specific weight is occupied by karakul breeding. Uzbekistan takes one of the leading places in the world by the number of Karakul sheep and production of karakul. Scabies mites *Sarcoptes scabiei* parasitise Karakul sheep, causing a serious disease characterised by itching. The disease has a natural focal character and causes huge economic damage to the livestock industry of the republic. The study of ontogenesis and life cycle in *Sarcoptes scabiei* scabies mites of Karakul sheep, which allows to illuminate a number of questions of epidemiology and epizootology.

Keywords: mite, *Sarcoptes scabiei*, scabies of karakul sheep, ontogenesis, embryogenesis, metamorphosis.

Material received on 08.10.24

Вклад авторов.

Г.Я. Бобоназаров, Б.О. Давронов – провели общий анализ эмбриогенеза клещей, разработали теоретические основы исследования, участвовали в полевых работах, сборе образцов, отвечали за проведение лабораторных исследований.

Б. Жумабекова, Г. Тулиндинова – участвовали в обработке статистических данных, занимались оформлением науч-

ных выводов, интерпретацией полученных результатов и подготовкой статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.