

лана. Наибольшее количество эластических мембран (60—62) у росомахи и обыкновенного барсука и наименьшее (14—16) у ласки и солонгоя.

Толщина внутренней и наружной эластических мембран равна таковой прочих эластических мембран средней оболочки сосуда, за исключением обыкновенного барсука, у которого толщина внутренней эластической мембраны в два раза больше толщины прочих эластических мембран средней оболочки.

Интима и адвентиция построены однообразно. Небольшие различия касаются структуры средней оболочки: расположения и количества гладкомышечных волокон и количества эластических мембран, а также степени разветвленности последних.

У более активных представителей семейства дуга аорты имеет широкий просвет и более тонкую эластическую стенку, состоящую из большого количества эластических и меньшего количества мышечных элементов. Лишь у обыкновенного барсука, отличающегося меньшей активностью, увеличивается количество мышечных элементов в средней оболочке дуги аорты.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алексеева Т. Г. К вопросу вариабельности дуги аорты, плече-головной и подключичных артерий соболя.— Науч. тр. Омск. вет. ин-та, 1968, 25, № 2, с. 80—86.  
 Алексеева Т. Г., Шульц Б. Д. Некоторые особенности ветвления дуги аорты, плече-головной и подключичной артерий норки.— Науч. тр. Омск. вет. ин-та, 1968, 25, № 2, с. 22—38.  
 Туманов И. Л. Морфо-функциональные особенности кровеносной системы кунных.— Труды Зоол. ин-та АН СССР, 1974, 54, с. 123—147.

Мелитопольский пединститут,  
 Всесоюзный н.-и. институт охотничьего  
 хозяйства и звероводства

Поступила в редакцию  
 23.V 1977 г.

УДК 595.422:541+591.461.1

И. С. Старовир

### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГИСТОЛОГИЯ КИШЕЧНОГО ЭПИТЕЛИЯ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ *AMBLYSEIUS HERBARIUS* (GAMASOIDEA, PHYTOSEIIDAE)

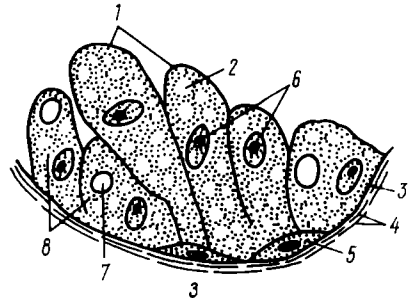
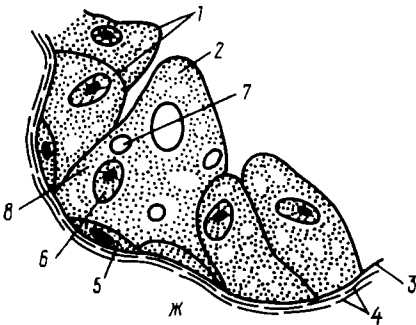
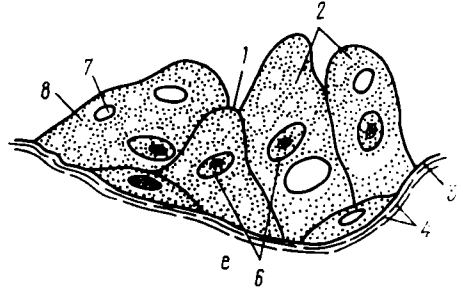
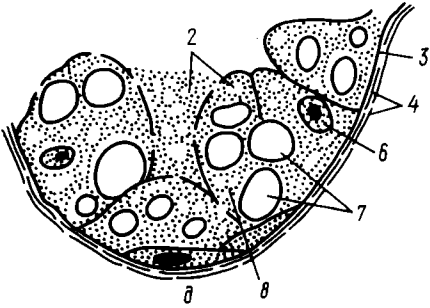
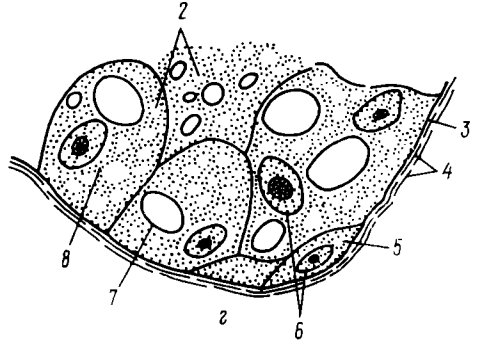
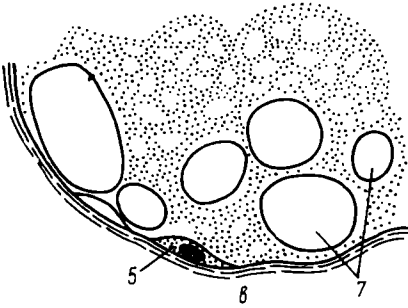
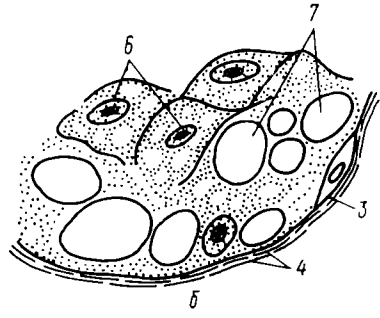
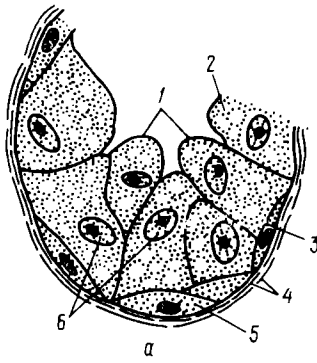
Изучение пищеварительной системы некоторых местных клещей-фитосейид, обитающих на растениях и питающихся другими растительоядными клещами, представляет несомненный интерес, так как эти виды могут использоваться в биометодике как акарифаги. Изучение их анатомии позволяет выяснить те структурные особенности, которые определяют их трофические связи с жертвой.

**Материал и методика.** Работа проводилась с клещами из лабораторной культуры, питавшимися паутиными клещами (*Tetranychus cinnabarinus*). Для изучения морфо-функциональных изменений эпителия средней кишки и дивертикул в процессе переваривания клещами пищи фиксировали молодых особей (в основном самок) через различные промежутки времени (5, 15, 30 минут, 1, 12, 24, 48 часов) после питания. Методы фиксации клещей, приготовление и окраска срезов приведены ранее (Старовир, 1973).

**Результаты.** Морфологические изменения эпителиальных клеток средней кишки и дивертикул особенно хорошо заметны на разных этапах пищеварительного процесса. Хорошо заметны изменения размера и формы клеток, ядра, а также появление и исчезновение пищевых гранул, включений, зернистости цитоплазмы. В зависимости от функционального состояния клеток в разных участках средней кишки и дивертикул их можно условно разделить на три типа: секреторные, пищеварительные и недифференцированные (резервные) (Pawlowsky i. i., 1962, Балашов, 1967 и др.). Секреторные клетки у голодных клещей имеют в основном цилиндрическую форму, вздутые, а их апикальные части сужены. Цитоплазма зернистая, сильно вакуолизирована, с включениями, апикальная и центральная части ее интенсивно окрашены. Мелкие вакуоли расположены в основном в апикальной и центральной частях. Ядра этих клеток овальные, большие, пузыревидно вздутые, смещены к апикальным частям, а в некоторых клетках занимают центральное положение (рисунок, *а*). Пищеварительные клетки у голодных клещей немногочисленны и находятся между секреторными и недифференцированными клетками. Они гораздо крупнее секреторных, вздутые, с расширенной апикальной поверхностью. Цитоплазма их плотная, мало вакуолизирована, с большим количеством включений, интенсивно и равномерно окрашена. Ядра с ядрышками этих клеток большие, овальные, смещены в основном к базальной мембране, интенсивно окрашены (рисунок, *а*). Недифференцированные (резервные) клетки намного меньше вышеописанных, плоские. Цитоплазма их зернистая, слабо вакуолизированная, равномерно и интенсивно окрашена. Ядра с ядрышками небольшие, ацентричные, окрашены. Апикальные поверхности недифференцированных клеток чаще всего прикрыты сверху пищеварительными и секреторными клетками (рисунок, *а*).

На срезах клещей, фиксированных через 5 минут после кормления, эпителиальные клетки средней кишки и дивертикул крупные, широкие со слабо выраженными границами. Цитоплазма их малозернистая, неплотная, слабо вакуолизирована, неравномерно окрашена, без включений. В цитоплазме клеток расположены по 1—3 разного диаметра (1,4—7,5 мкм), неправильной формы пищевые гранулы, с гладкой поверхностью и интенсивной окраской. На данном этапе пищеварения нет никаких признаков распада пищеварительных гранул и образования кристаллов. Ядра с ядрышками единичные, больших размеров, овальные, слегка вздутые, смещены к базальной мембране, слабо окрашены (рисунок, *б*). Просвет средней кишки и дивертикул заполнен отшнуровавшимися пищеварительными клетками неправильной формы с четко выраженными границами. Цитоплазма этих клеток плотная, зернистая, интенсивно окрашена. В отторгнутых клетках расположены овальные, больших размеров ядра с ядрышками. Ядрышки находятся в центре ядра, окрашены интенсивнее нуклеоплазмы. Пищевые гранулы почти круглой формы, малых размеров и интенсивно окрашены.

Через 15 минут после кормления эпителиальные клетки средней кишки и дивертикул дегенерировавшие, с нечетко выраженными границами, вздутые, широкие. Цитоплазма их мало вакуолизирована, с малым количеством включений, малозернистая, слабо окрашена. В клетках расположены 1—2, изредка 3 пищевые гранулы неправильной формы разных диаметров (1,2—7,3 мкм), с гладкой и шероховатой поверхностью. Пищевые гранулы с гладкой поверхностью интенсивно окрашены, а гранулы с шероховатой поверхностью окрашены менее интенсивно. В гранулах с шероховатой поверхностью идет распад их с образованием кристаллов. Ядра клеток овальные, большие, вздутые, ацентричные,



### Эпителиальные клетки средней кишки клещей:

*а* — голодных; *б* — через 5 мин.; *в* — через 15 мин.; *г* — через 30 мин.; *д* — через 1 час; *е* — через 12 часов; *ж* — через 24 часа; *з* — через 48 часов; 1 — секреторные клетки; 2 — вакуоли с секретом; 3 — базальная мембрана; 4 — мышечные волокна; 5 — недифференцированные клетки; 6 — ядра с ядрышками; 7 — пищевые гранулы; 8 — пищеварительные клетки.

окрашены. Ядрышки расположены в центре ядра, интенсивно окрашены (рисунок, б). Просвет средней кишки и дивертикул заполнен отшнуровавшимися пищеварительными клетками со слабо выраженными границами между ними и следами дегенеративных изменений. Цитоплазма их плотная, зернистая, вакуолизирована, с включениями, окрашена. Ядра этих клеток небольших размеров, почти круглые, ацентричные, окрашены. Ядрышки в центрах ядер, окрашены интенсивнее нуклеоплазмы. Пищевые гранулы почти круглой формы, малых размеров, окрашены, в некоторых из них идет распад с образованием кристаллов. Возле стенок базальной мембраны расположены единичные недифференцированные плоские клетки, с овальными, интенсивно окрашенными ядрами.

Эпителиальные клетки средней кишки и дивертикул на препаратах, сделанных через 30 минут после кормления, цилиндрические, с четко выраженными границами, большие, слегка вздутые, с более плотной, зернистой цитоплазмой. Апоикальные части клеток окрашены интенсивнее, чем их центральная и базальная части. Ядра с ядрышками вздутые, овальные, большие, ацентричные, окрашены. Пищевые гранулы неправильной формы, большие (диаметр 2,4—7,4 мкм), с неровными краями, шероховатой поверхностью и кристаллами. Однако встречаются и пищевые гранулы с гладкой поверхностью и интенсивной окраской. Цитоплазма отторгнутых в просвет кишечника клеток не такая плотная, как на препаратах, полученных через 5 минут после кормления (рисунок, г).

Через час после кормления эпителиальные клетки средней кишки и дивертикул цилиндрические, набухшие, широкие, с более четко выраженными границами, чем на препаратах, полученных через 5, 15-минутные интервалы после кормления. Цитоплазма их плотная, зернистая, с включениями, интенсивно окрашена. Апоикальные части клеток в основном расширены и более интенсивно окрашиваются, чем центральная и базальные части, что связано, вероятно, с окраской содержимого клеток. Пищевые гранулы разные по величине (диаметр 0,7—7,4 мкм), количество их увеличивается по сравнению с предыдущими препаратами (30 минут после кормления). Они имеют шероховатую поверхность и слабо окрашены. В гранулах идет интенсивный распад с образованием кристаллов. Ядра клеток разные по величине, вздутые, овальные, смещены к базальной мембране, окрашены. Просвет средней кишки и дивертикул заполнен меньшим количеством отшнуровавшихся клеток, чем на предыдущих препаратах (30 минут после кормления). Недифференцированные клетки идентичны ранее описанным (рисунок, д).

Через 12 часов после кормления эпителиальные клетки средней кишки и дивертикул цилиндрические, с четко выраженными границами. Цитоплазма клеток плотная, зернистая, с включениями, интенсивно окрашена в апоикальной и центральной частях клеток. Пищевые гранулы более мелкие (диаметр 0,5—5,9 мкм), чем на предыдущих препаратах (один час после кормления). Они в основном имеют шероховатую поверхность, неправильной формы с неровными краями. Однако встречаются и очень малых размеров пищевые гранулы с гладкой поверхностью и интенсивной окраской. В гранулах с шероховатой поверхностью идет интенсивный распад с образованием кристаллов (рисунок, е).

Через 24 часа эпителиальные клетки средней кишки и дивертикул в основном цилиндрические, набухшие, большие, широкие. Цитоплазма их плотная, зернистая, вакуолизированная, с включениями, интенсивно окрашена. Ядра с ядрышками ацентричные, овальные, вздутые, окрашены. В клетках встречаются единичные пищевые гранулы (диаметр 0,3—2,7 мкм) шаровидной формы и с шероховатой поверхностью, слабо окрашенные. Между пищеварительными эпителиальными клетками рас-

положены секреторные клетки, ничем не отличающиеся от вышеописанных эпителиальных у голодных клещей. На стенках базальной мембраны расположены плоские с овальными ядрами и равномерно окрашенной цитоплазмой недифференцированные клетки (рисунок, ж).

Эпителиальные клетки средней кишки и дивертикул через 48 часов после кормления в основном имеют цилиндрическую форму с четко выраженными границами. Цитоплазма их плотная, зернистая, вакуолизированная, с включениями, равномерно и интенсивно окрашена. Ядра с ядрышками большие, вздутые, ацентричные, интенсивно окрашены. Кроме пищеварительных клеток появляются и секреторные эпителиальные клетки, которые ничем не отличаются от клеток эпителия голодных клещей. В пищеварительных клетках исчезают пищевые гранулы, которые были видны на предыдущих препаратах. Рост эпителиальных клеток приводит к тому, что более старые клетки смыкаются своими апикальными поверхностями, в результате чего кишечный эпителий приобретает вид двуслойного. На базальной мембране расположены молодые недифференцированные клетки (рисунок, з).

**Обсуждение результатов.** Анализ морфо-функциональных изменений, наблюдаемых в эпителиальных клетках при поэтапном фиксировании клещей в процессе переваривания пищи, показывает, что строение эпителиальных клеток кишечника клещей *A. herbarius* весьма сходно с таковым клещей других видов рода *Amblyseius* (Акимов и др., 1974, 1977). В связи с этим интересно отметить, что после принятия пищи в эпителиальных клетках данного вида появляются крупные пищевые гранулы, в то время, как у *Phytoseiulus persimilis* в каждой клетке много мелких (Акимов и др., 1974). Пищевые гранулы *A. herbarius* относительно неправильной формы. После однократного принятия пищи эпителиальные клетки средней кишки и дивертикул функционируют лишь один цикл, так как он завершается полной их дегенерацией. Цикл повторяется каждые 30 минут у *A. herbarius* и каждые 10—15 минут у *Ph. persimilis* (Акимов и др., 1974). С ним связано образование, рост и распад пищевых гранул в клетках. Поэтому можно сказать, что эпителиальные клетки средней кишки и дивертикул функционируют и как секреторные и как пищеварительные. Проведенное нами изучение показывает, что функционально-гистологические особенности клещей *A. herbarius* могут служить достаточным основанием для его дальнейшего изучения как акарифага. Как и другие клещи из рода *Amblyseius*, этот вид отличается весьма интенсивным перевариванием пищи, что может быть связано с его активностью как акарифага.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Акимов И. А., Старовир И. С. Морфо-функциональные особенности пищеварительной системы клещей *Phytoseiulus persimilis* (Gamasoidea, Phytoseiidae).— Вестн. зоол., 1974, № 4, с. 60—64.
- Акимов И. А., Старовир И. С. Морфо-функциональные особенности пищеварительной системы клеща *Amblyseius andersoni* (Gamasoidea, Phytoseiidae).— Вестн. зоол., 1977, № 3, с. 82—95.
- Балашов Ю. С. Кровососущие клещи (Ixodidae) — переносчики болезней человека и животных.— Л.: Наука, 1967, с. 185—196.
- Старовир И. С. Некоторые особенности строения пищеварительной системы клеща *Phytoseiulus persimilis*.— Вестн. зоол., 1973, № 5, с. 72—77.
- Pawlowsky E., Zarin E. On the structure and ferments of the digestive organs of Scorpions.— Quart. Journ. microsc. Sci., 1926, 70, N 2, p. 221—261.