

ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ ТЕГУМЕНТА  
*DIORCHIS INFLATA* (RUDOLPHI, 1819)  
(CESTODA, HYMENOLEPIDIDAE)

И. В. ВЕЛИЧКО, Ф. К. СКВОРЦОВА, М. А. НИКОГОСЯН,  
С. О. МОВСЕСЯН

Методом трансмиссионной электронной микроскопии выявлена сложная структура тегумента *D. inflata*, состоящего из трех тесно связанных между собой слоев: дистальной и перпендикулярной цитоплазмы и среднего фибриозного слоя. В проксимальной части дистальной цитоплазмы обнаружены выросты своеобразной структуры — микротрихи, характерные только для тегумента цестод. Продольная мускулатура состоит из двух слоев: наружного, с одиночными волокнами и внутреннего, с многочисленными мышечными пучками.

*Ключевые слова:* цестода, ультраструктура тегумента, симпласт.

У цестод отсутствует морфологически оформленная пищеварительная система. В связи с этим на протяжении многих лет исследователей интересовал вопрос о способе усвоения ими питательных веществ.

В настоящее время благодаря совершенствованию техники исследования, использованию методов гистохимии, радиоавтографии, электронной микроскопии установлено, что отсутствие пищеварительной системы у цестод компенсируется функционально активной наружной поверхностью тела, или тегументом. Тегумент цестод, по мнению большинства исследователей, представляет собой морфологически сложную систему, выполняющую многообразные функции, а именно защитную, адсорбционную, пищеварительную, транспортную, иммунологическую [4]. Такая функциональная нагрузка в процессе адаптации к паразитизму несомненно обусловила усложнение его морфологии.

В связи с этим вопрос об ультраструктуре наружного покрова у различных представителей класса цестод на разных стадиях развития привлекает внимание многочисленных исследователей и не только с точки зрения выяснения своеобразия структурной организации тканей и органов, но и в аспекте разрешения и уточнения вопросов систематики и филогении, выяснения механизма взаимоотношений паразита и хозяина, а также как база для дальнейших физиологических и биохимических исследований.

В мировой литературе накопилось много сведений, касающихся ультраструктуры и физиологической функции тегумента цестод у половозрелых и личиночных форм как в норме, так и после воздействия на них антгельминтиками [1—23]. Эти работы выполнены на отдельных представителях подотрядов *Taeniata*, *Hymenolepidata*, *Dawaineata* и др.

Интересные данные получены Краснощеквым об ультраструктуре личинок в онтогенезе у 24-х видов цестод: 17 из гименолепидид (род *Aploparaksis*), 6 из дилепидид и 1 вид из теннид. Выявлена ультраструктура тегумента личинок цестод в различных участках (сколекса, шейки,

цисты), расшифрованы некоторые гистохимические и функциональные механизмы [2].

Однако ультраструктура тегумента у *D. inflata* и других видов диорхисов остается все еще неизученной.

*Материал и методика.* Материалом для исследования служили *Diorchis inflata* (Rudolphi, 1819), полученные от спонтанно зараженных птиц—лысухи (*Fulica atra*)—в бассейне оз. Севан. Собранный материал фиксировали 2,5%-ным глутаральдегидом, дофиксировали 1%-ным раствором четырехокиси осмия. Ультратонкие срезы готовили на ультратоме Tesla 490A. Для контрастирования срезов использовали двойное окрашивание: уранилацетатом и цитратом свинца по Рейнольдсу. В работе использован метод трансмиссионной электронной микроскопии. Изучение ультратонких срезов производили с помощью электронного микроскопа марки Tesla BS-500.

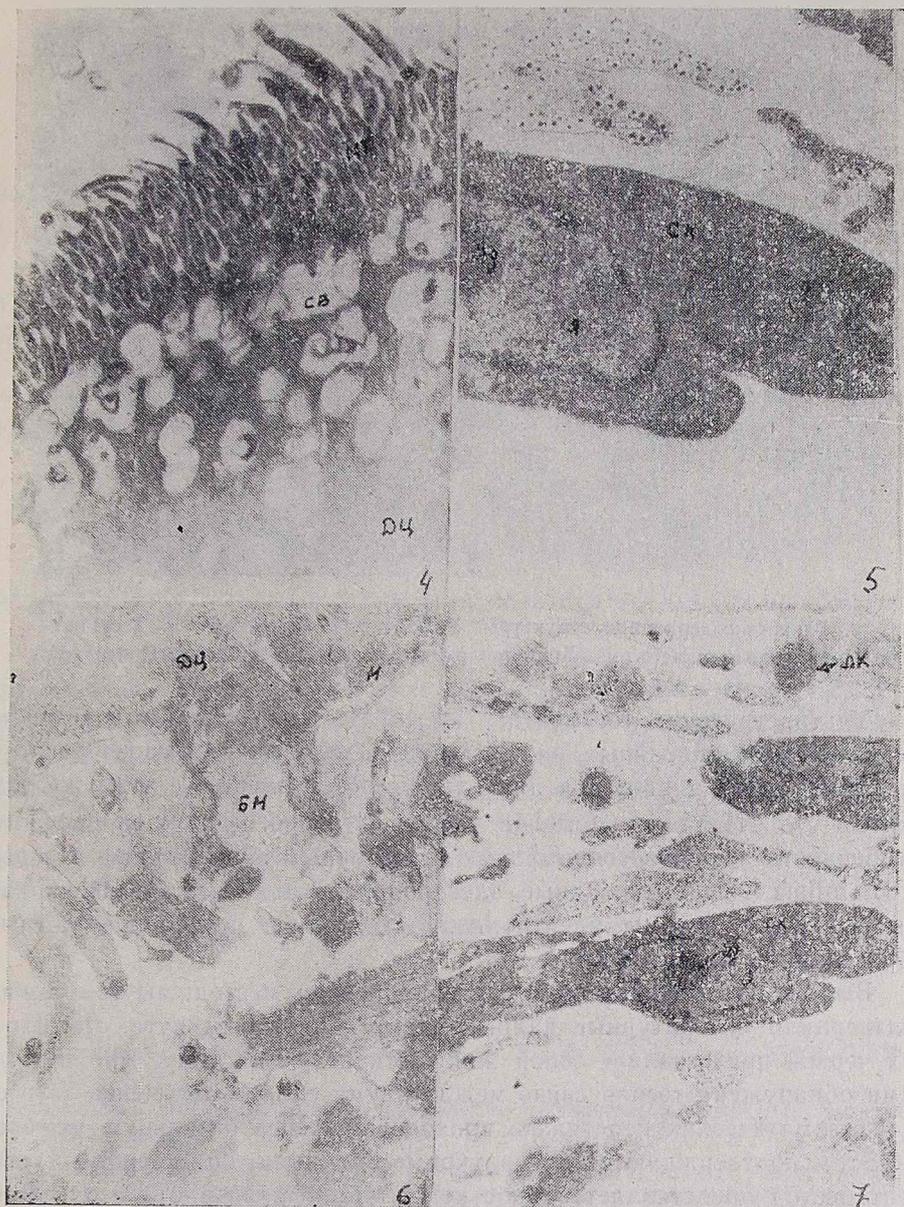
Кроме электронномикроскопического был использован также гистологический метод для изучения мышечной системы и других органов. С этой целью были подготовлены срезы из различных участков стробилы толщиной 7—15 мкр, которые окрашивались трехцветным методом по Маллори.

*Результаты и обсуждение.* При изучении ультраструктуры тегумента стробилы *D. inflata* обнаружены основные структурные элементы, характерные для тегумента цестод, описанных в литературе. Тегумент представляет собой симпласт, состоящий из трех слоев: из безъядерной дистальной цитоплазмы, содержащей уплотненные сферические тела, электронноплотные палочковидные секреторные образования, большое количество крупных вакуолей, перинуклеарной цитоплазмы с ядром, ядрышком и другими органеллами, и пролегающего между этими двумя слоями базального слоя (рис., 1—5).



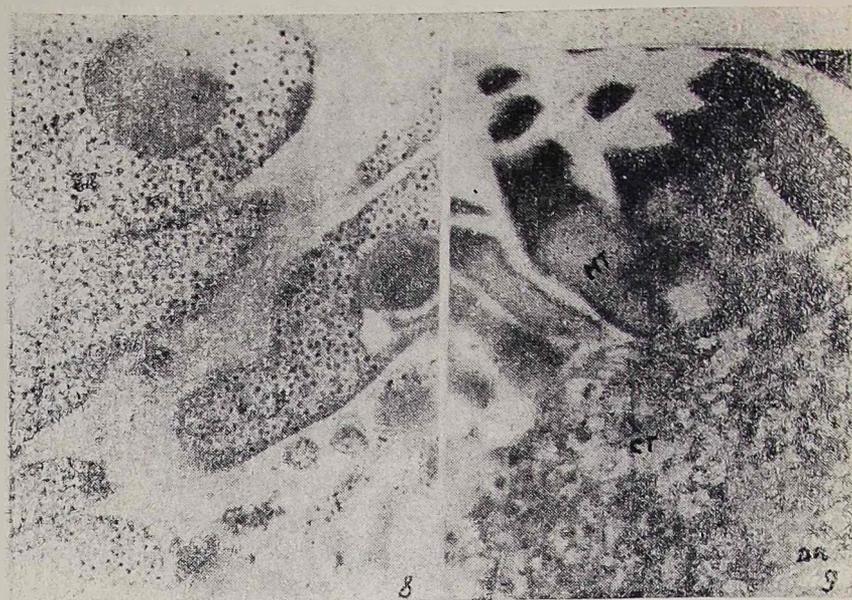
Рис. 1—8 Тегумент *Diorchis inflata* (оригинал). 1. Тегумент *Diorchis inflata* обзор. Ув.  $\times 6$  тыс. МТ—микротрихин, ДЦ—дистальная цитоплазма, БМ—базальная мембрана. 2. Дистальная цитоплазма. Ув.  $\times 14$  тыс. Оригинал. СТ—секреторное тело. 3. Дистальная цитоплазма. Ув.  $\times 44$  тыс. Оригинал.

Проксимально дистальная цитоплазма выстлана цитоплазматическими выростами — микротрихиями, каждая из которых состоит из электроннопрозрачного основания и электронноплотной пикообразной проксимальной части, разделенных мембранами. На рис. 6 запечатлен момент выпячивания дистальной цитоплазмы в базальный слой с последующим отшнуровыванием в пространстве перинуклеарной зоны.



4. Дистальная цитоплазма. Ув.×14 тыс. Оригинал. СВ—секреторная вакуоль. 5. Субтегументальная клетка. Ув.×14 тыс. Оригинал. СК—субтегументальная клетка, Яд—ядрышко, Я—ядро. 6. Базальный слой, перинуклеарная зона. Ув.×14 тыс. Оригинал. М—митохондрии. 7.—Субтегументальная клетка. Ув.×6 тыс. Оригинал. Лк—липидная капля.

Нижний слой тегумента, или перинуклеарная зона, состоит в основном из субтегументальных клеток, содержащих ядро, ядрышко и другие органеллы. В перинуклеарной зоне мы обнаружили большое количество липидных включений и гликогенсодержащих структур (рис., 7—8).



8. Гликогенсодержащие структуры. Ув.  $\times 14$  тыс. Оригинал. 9. Тегумент *Hydatigera taeniaeformis*. Дистальная цитоплазма. Ув.  $\times 32$  тыс. Оригинал.

Ультраструктура тегумента *D. inflata* ничем не отличается от таковой ранее описанных видов. Однако мы выявили своеобразие в ультраструктуре дистальной цитоплазмы по сравнению с этим же элементом у *H. taeniaeformis* — вида, изученного в том же аспекте. Особенность заключается в форме секреторных образований, которые у *D. inflata* — палочковидные, электронноплотные, а у *H. taeniaeformis* — овальной формы, электроннопрозрачные с электронноплотным образованием в центре (рис. 9).

Выявив плазматический характер тегумента цестод, мы тем самым подтвердили литературные данные, согласно которым кутикула плоских червей представляет собой живую тканевую систему. Кроме того, нами обнаружена тесная связь между двумя слоями тегумента за счет цитоплазматических перетяжек, проходящих через базальную мембрану. Этим подтверждаются литературные данные, по которым тегумент цестод представляет единое целое. Данный вопрос долгое время был предметом острых дискуссий, и лишь в последние годы с помощью электронномикроскопического метода удалось решить его.

Изучение гистосрезов стробилы *D. inflata* показало, что продольная мускулатура у этого вида цестоды состоит из 2-х слоев: наружного и внутреннего. Последний в свою очередь состоит из многочислен-

ных мышечных пучков, каждый из которых содержит по несколько мышечных волокон. У наружного слоя преобладают одиночные волокна.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 1.II 1983 г.

## DIORCHIS INFLATA (RUDOLPHI, 1819)

ՏԵԳՈՒՄԵՆՏԻ ՈՒՎՏՐԱԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ի. Վ. ՎԵԼԻՉԿՈ, Ֆ. Կ. ՍԿՎՈՐՑՈՎԱ, Մ. Ա. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ, Ս. Ն. ՄՈՎՍԵՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է *D. inflata* տեգումենտի ուլտրակառուցվածքը տրանսմիսիոն էլեկտրոնային միկրոսկոպի օգնությամբ: Նյութը ստացվել է ինքնաբերաբար վարակված ջրլող թռչունից՝ սև փարփարից (*Fulica atra*):

Բացահայտվել է *D. inflata* տեգումենտի բարդ կառուցվածքը, որը կազմված է իրար հետ սերտ կապված 3 շերտերից՝ դիստալ, պերինուկլեար ցիտոպլազմայից և միջին թելքային շերտից:

Հաստատվել է տեգումենտի միասնությունն ի հաշիվ ցիտոպլազմային կապերի, որոնք թափանցում են բազալ թաղանթի միջով: Երկայնակի մկանները երկշերտ են:

## PECULIARITIES OF THE ULTRASTRUCTURE OF THE *DIORCHIS INFLATA* (RUDOLPHI, 1819) TEGUMENT

I. V. VELICHKO, F. K. SKVORTSOVA, M. A. NIKOGHOSIAN, S. O. MOVSESSIAN

The ultrastructure of the tegument *Diorchis inflata* has been studied by means of the method of transmission electronic microscopy. The material has been obtained from spontaneously infected water-birds—*Fulica atra*. The complex structure of the tegument *D. inflata* has been revealed, which consists of three closely connected layers: distal and perinuclear cytoplasm and the middle fibrous layer. The unity of the tegument due to the cytoplasmic connections, penetrating through the basal membrane, has been established.

The longitudinal muscles consist of two layers.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ильясов И. Н., Алексеев В. А., Куликов А. Х. Тр. НИ вет. ин-та Тадж. ССР, 25—27, 1975.
2. Краснощеков Т. П. Экология и морфология гельминтов позвоночных Чукотки. 93—115, 1979.
3. Куперман Б. И. Докл. АН СССР, 242, 1, 245—248, 1978.
4. Куперман Б. И. II Всесоюзн. конф. по электронной микроскопии. Тез. докл., 2, 182, 1979.
5. Полякова-Крѣстева О., Василев И. Хельминтология, 2, 89—103, 1976.
6. Полякова-Крѣстева О., Василев И. Хельминтология, 2, 75—88, 1976.
7. Andersen K. Z. Parasitenk., 60, 2, 147—156, 1979a.
8. Featherston D. W. Z. Parasitenk., 38, 3, 211—232, 1972.
9. Hulinska D., Lavrov L. I., Gabaydalin N. A. Folia Parasitol., 25, 3, 247—255, 1973.
10. Ina R. K., Smyth J. D. Exp. Parasitol., 25, 232—244, 1969.

11. *Ina R. K., Smyth J. D.* Int. J. Parasitol., 1, 2, 169—177, 1971.
12. *Kwa D. H.* Int. J. Parasitol., 2, 35—43, 1972.
13. *Lumsden R. D. Z.* Parasitenk., 27, 355—382, 1966a.
14. *Lumsden R. D.* Exp. Parasitol., 37, 267—339, 1975.
15. *Morseth D. I.* Parasitol., 53, 2, 312—325, 1967.
16. *Pauluzzi S., Djfarni S., Bosa F., Fassi C.* Riv. Parasitol., 39, 3, 213—217, 1978.
17. *Reynolds S. S.* Cell Biology, 17, 208—212, 1963.
18. *Read C. P. J.* Parasitol., 59, 4, 672—677, 1973.
19. *Rothman A. H.* Fraus. Amer., Microsc., 82, 1, 1963.
20. *Smyth J. D.* The physiology of cestodes Edinburgh and London, Ociuer, Boyd, 279, 1969.
21. *Thampson R. C. A., Dunsmor L. D., Hayton A. R.* Exp. Parasitol., 48, 1, 244—263, 1979.
22. *Threadgold L. T. Q. J.* Microsc. Sci., 103, 2, 135—149, 1962.
23. *Threadgold L. T., Arme C.* Exp. Parasitol., 35, 3, 475—491, 1974.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 9, 1983

УДК 575.23

## НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МУТАНТОВ ПШЕНИЦЫ, ИНДУЦИРОВАННЫХ РЕНТГЕНООБЛУЧЕНИЕМ

А. Р. МОВСЕСЯН, В. А. АВАКЯН, А. М. ГЕВОРКЯН

Изучалось содержание сырого протеина и свободных аминокислот у хозяйственно-ценных мутантов, выделенных у межсортовых гибридов озимой пшеницы.

Показано, что по морфологическим и биохимическим признакам мутанты отличаются от исходных сортов. Содержание протеина у них выше и устойчиво сохраняется по годам. В зерне отдельных мутантов обнаружены различия в количественном соотношении многих аминокислот, в том числе и незаменимых.

Поскольку мутанты превосходят исходные сорта по продуктивности и общему содержанию белка в зерне, то сбор белка с единицы площади у них значительно выше.

*Ключевые слова:* пшеница, мутагенез, рентгенооблучение.

Установлено, что мутационная изменчивость охватывает многие признаки растений, в том числе содержание белковых веществ в зерне пшеницы, т. е. показана генетическая изменчивость качества зерна [6, 15, 22, 23, 25, 27, 28].

В селекции пшеницы первостепенное значение имеет повышение белковости и сбалансированности белка эндосперма [12], а в селекции высокобелковой пшеницы важно получение индуцированных мутаций. Так, в Индии в результате воздействия гамма-лучами получены мутанты с высоким содержанием белка (16,9%) и лизина (3,19%) [4, 29]. Гамма-облучение и воздействие ультразвуком на сорт пшеницы Сонора 64 привели к появлению мутанта Шарбити Сонора, также имеющего повышенное содержание белка и лизина — 16,6 и 3,0 соответственно, у исходного сорта эти показатели составляли 14,0 и 2,4% [17].