

УДК 595.121/591.15

В. Н. Мальцев, Н. А. Гаврилова

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ПРЕДЕЛАХ СТРОБИЛЫ
У ЦЕСТОД РОДА *DIPHYLLOBOTHRIUM*
(CESTODA, DIPHYLLOBOTHRIIDAE)**

В систематике дифиллоботриид наиболее значимыми являются признаки внутреннего строения. Однако при работе с ними приходится часто сталкиваться с особыми, присущими только цестодам, трудностями, обусловленными многочленностью их тела. Количество проглоттид у разных представителей рода может варьировать от 3—4 у *Diphyllobothrium mobile* (Rennie et Reid 1912) до 2,5 тыс. у *D. latum* (L., 1758). При этом каждый из сегментов несет генетически детерминированный набор органов, который, однако, существенно различается в разных участках стробилы степенью зрелости.

В то же время общепринятые принципы описания новых таксонов и построения определенных таблиц, помимо качественных элементов — рисунков, в основном базируются на размерных признаках, данных в миллиметрах. В результате исследователь, пытающийся воспользоваться существующими описаниями или открывающий новый вид, неизбежно задается вопросом: признаки каких сегментов стробилы характеризуют приводимые в описаниях цифры, по каким участкам тела лучше охарактеризовать ту или иную особенность паразита. Так, Делямуре (1955), анализируя многочисленные и противоречивые описания *D. lanceolatum* (Krabbe, 1865), приходит к выводу, «что в описаниях поперечных (и продольных) срезов дифиллоботриид (а также тетработриид) желателно указывать из какого места стробилы взяты членики для этих срезов» (с. 152).

Впервые большое внимание к этому вопросу привлек Фрезе (1977). В работе, посвященной изучению европейской фауны дифиллоботриид пресноводного комплекса, автор указывает, что размеры органов цестоды *D. latum* в разных участках стробилы могут различаться в 2—3 раза. Он отмечает, что этот тип изменчивости лентецов затрагивает большинство анатомических признаков, например, размеры семенников, желточных фолликулов, бursy хируруса, количество петель матки и другие. Фрезе делает вывод, что «данные описаний без указания участков, где производились промеры, не могут использоваться в дальнейшем для сравнительной работы». Представленное исследование нацелено на выяснение степени и характера изменений таксономических признаков в пределах стробилы у разных видов рода *Diphyllobothrium*.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили дифиллоботрииды морских млекопитающих из коллекции кафедры зоологии Симферопольского университета. Анатомические признаки: количество семенников в латеральном поле на поперечном разрезе, толщина слоя продольных и поперечных мышц, толщина слоя безъядерного тегумента, корковой и мозговой паренхимы на поперечном разрезе, длина и ширина желточников и семенников на поперечном разрезе, длина и ширина семенного пузырька на сагиттальном разрезе изучались у *Diphyllobothrium wilsoni* (Shipley, 1907) от морского леопарда (*Hydrurga leptonyx*) из вод Антарктики (сборы М. В. Юрахно, 1986—1987 гг.) и у *D. roemerii* (Zschokke, 1903) — паразита тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus*) из Берингова моря (сборы М. В. Юрахно, 1981 г.). Яйца исследовались у *D. scoticum* (Rennie et Reid, 1912) от морского леопарда из Антарктики (сборы М. В. Юрахно, 1986—1987 гг.). Было изучено по 5 экз. *D. wilsoni* и *D. roemerii* и 10 экз. *D. scoticum*. Все сегменты стробилы (начиная с члеников, имеющих яйца) условно подразделялись на три группы — гермафродитные, зрелые и перезрелые. Для анализа анатомических признаков из проглоттид каждого отдела на замораживающем микротоме МС-2 готовились сагиттальные и поперечные срезы. Они окрашивались квасцовым кармином по Голланду и заключались в бальзам по общепринятой методике (Роскин, 1957).

© В. Н. МАЛЬЦЕВ, Н. А. ГАВРИЛОВА, 1994

Яйца для изучения извлекались из дистального конца матки (по 20 из каждого отдела стробилы) и помещались под покрывное стекло в капле воды.

Все измерения производили с помощью микроскопа МБИ-3 на увеличении 56х—280х. Сопоставлялись усредненные значения по каждому из участков, а для яиц еще и другие статистические характеристики: ошибки средних и коэффициенты вариации.

Результаты. Ни один из изученных признаков от начала к концу стробилы не сохранялся постоянным. Анализу подверглись лишь те из них, которые по всем трем участкам демонстрировали закономерные однотипные изменения. Такими оказались: количество семенников, толщина продольных и поперечных мышц, размеры желточников и семенного пузырька. Толщина безъядерного слоя тегумента, корковой и мозговой паренхимы исключены из обсуждения.

Все анализируемые признаки по направленности изменений можно подразделить на две группы. К первой относятся те, параметры которых от начала к концу стробилы снижаются. Толщина продольных мышц тела *D. wilsoni* падает на 33 %, толщина продольной и поперечной мускулатуры *D. roemeri* — соответственно на 39 % и 18 %. Количество семенников в латеральных полях на поперечном разрезе у *D. wilsoni* уменьшается на 33 %, у *D. roemeri* — на 34 % (рисунок, А, Б, И).

Вторую группу составляют признаки, значения которых, напротив, закономерно повышаются к концу тела цестод. Так, длина и ширина желточных фолликулов *D. wilsoni* в среднем увеличиваются на 46 % и 15 %. У *D. roemeri* при незначительном изменении длины ширина желточников возрастает на 34 %. Длина и ширина семенного пузырька увеличивается у *D. wilsoni* соответственно на 24 % и 18 %; у *D. roemeri* — на 15 и 14 %. Размеры семенников на поперечном разрезе возрастают: у *D. wilsoni* — по длине на 39 %, по ширине на 20; у *D. roemeri* — по длине на 14, по ширине на 42 % (рисунок, В—З).

Изучение яиц показало отсутствие достоверных различий по средним значениям длины, ширины и формы (отношения ширины к длине). В разных участках стробилы отличия между яйцами не выходили за пределы статистических ошибок (таблица). Полученные данные позволяют говорить лишь о слабо выраженных тенденциях постепенного увеличения толщины яиц и приобретения ими более округлой (менее вытянутой) формы по мере отдаления от сколекса.

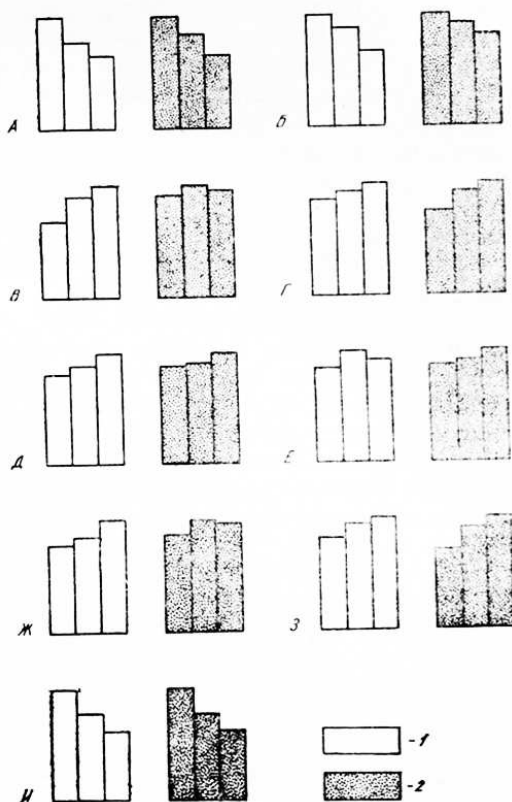
Статистически высоко достоверными являються различия яиц по коэффициентам вариации. Большеей разнородностью длины, ширины и формы характеризуются яйца гермафродитных сегментов. Здесь они составили: по длине — 3,48; по ширине — 2,93; по форме — 4,95. В зрелых члениках изменчивость яиц несколько снижается (соответственно 2,37; 1,72; 3,19) и становится минимальной в перезрелых проглоттидах (1,92; 1,80; 1,94).

«Согласованность», одинаковая направленность изменчивости яиц говорит о высокой достоверности полученных результатов.

Обсуждение. Можно заметить, что разделение признаков по характеру изменений в стробиле (уменьшению — увеличению) в то же время соответствует различиям по их морфофункциональной природе. Все изученные признаки, связанные с репродуктивной системой паразитов, от начала к концу закономерно увеличивают свои показатели. Соматические органы, значительную часть которых в теле цестод занимает мускулатура, наоборот, сильно деградируют. Очевидно, таким образом в пределах стробилы реализуется биологическая стратегия паразитов, направленная на усиление половой продуктивности и выделение во внешнюю среду как можно большего числа инвазированных элементов.

Результаты изучения яиц, на наш взгляд, могут свидетельствовать о постепенном процессе их созревания по мере развития и роста стробилы. Созревание яиц не завершается достижением конца матки гер-

Изменчивость таксономических признаков в пределах стробилы у *D. wilsoni* (1) и *D. roemeri* (2): А — количество семенников в латеральном поле; В — толщина слоя продольных мышц; С — длина желточников; Д — ширина желточников; Е — длина семенного пузырька; Ж — ширина семенного пузырька; З — длина семенников; И — ширина семенников; И — толщина слоя поперечных мышц (оригинал); первый, второй и третий столбцы обозначают соответственно гермафродитный, зрелый и незрелый участки стробилы.



Taxonomic characters variation within strobila in *D. wilsoni* (1) and *D. roemeri* (2): А — testicle number in lateral field; В — longitudinal muscles layer thickness; С — vitellarium width; Д — seminal vesicle length; Е — seminal vesicle width; Ж — testicle length; З — testicle width; И — transverse muscles layer thickness (1st, 2nd and 3rd columns represent hermaphrodite, mature and overmature strobila parts respectively)

мафродитных члеников. Они накапливаются в конечных отделах матки и развиваются гам, изменяясь по форме и размерам в ходе отторжения члеников. При этом доля зрелых яиц постепенно возрастает и достигает максимальных значений в незрелых сегментах стробилы, о чем свидетельствуют самые низкие показатели изменчивости среди яиц конечных проглоттид.

Важно также обсудить вопрос о том, как при существенной изменчивости таксономических признаков в пределах стробилы получать сопоставимые данные для сравнения цестод. Фрезе (1977) видит выход в сравнении небольших участков стробилы. По его данным, изменчивость на небольших участках «носит узкие границы». Наиболее удобными для сравнения он считает первые гермафродитные членники, т. е. тот участок, где в матках проглоттид появляются первые яйца. Автор пишет: «Этот участок легко может быть отграничен, содержит достаточное число одновозрастных сегментов, на них хорошо просматривается ряд структур, слабо различимых в других участках». На наш взгляд, предложенный Фрезе метод эффективен далеко не для всех

Изменчивость формы и размеров яиц, взятых из проглоттид разных участков стробилы цестод *D. scoticum* (размеры, мм)

Variability of egg shape and size taken from different parts of strobile proglottides in *D. scoticum* (size in mm)

Признаки	Статистические характеристики	Гермафродитные членники	Зрелые членники	Незрелые членники
Длина яиц	$\bar{X} \pm S\bar{x}$ CV \pm Scv	0,0727 \pm 0,0011 3,48 \pm 0,37	0,0740 \pm 0,0012 2,37 \pm 0,21	0,0738 \pm 0,0005 1,92 \pm 0,09
Ширина яиц	$\bar{X} \pm S\bar{x}$ CV \pm Scv	0,0508 \pm 0,0006 2,93 \pm 0,54	0,0519 \pm 0,0005 1,72 \pm 0,25	0,0521 \pm 0,0011 1,80 \pm 0,21
Отношение ширины к длине яиц	$\bar{X} \pm S\bar{x}$ CV \pm Scv	0,700 \pm 0,011 4,95 \pm 1,17	0,702 \pm 0,008 3,19 \pm 0,80	0,707 \pm 0,005 1,94 \pm 0,46

признаков. Первые гермафродитные членики очень удобны для исследования качественных структур, например, каналов выделительной системы. Но количественные признаки — длина, ширина, толщина органов — в этих члениках претерпевают интенсивные ростовые изменения. Их прирост от членика к членику здесь гораздо выше, чем, к примеру, в зрелых проглоттидах. Мы считаем, что наиболее подходящими для сравнения являются не первые гермафродитные, а зрелые членики, расположенные на середине того отдела стробилы, в котором обнаруживаются яйца.

Наши результаты также показали, что яйца для изучения лучше брать из дистального конца матки проглоттид конечного отдела. Во-первых, там они характеризуются наименьшей изменчивостью, а во-вторых, в длинных конечных сегментах, где матка наиболее вытянута, дистальный конец матки с яйцами легче всего вычленивается.

В заключение отметим, что учет существенной разницы между проглоттидами в стробиле может сделать систематический анализ лентецов более точным. Более четкими станут границы известных видов, увеличится разрешающая способность диагностических процедур, появится возможность разобраться во внутривидовой структуре слабоизученных видов.

Делямуре С. П. Гельминтофауна морских млекопитающих в свете их экологии и филогении. — М.: Изд-во АН СССР, 1955. — 517 с.

Делямуре С. Л., Скрябин А. С., Сердюков А. И. Дифиллоботриды — ленточные гельминты человека, млекопитающих и птиц // Основы цестодологии. — М.: Наука, 1985. — 11. — 200 с.

Роскин Г. И., Левинсон Л. Б. Микроскопическая техника. — М.: Сов. наука, 1957. — 466 с.

Фрезе В. И. Лентецы Европы (экспериментальное изучение полиморфизма) // Тр. гельминтол. лаб. АН СССР. — 1977. — 27. — С. 174—204.

Симферопольский университет
(333036 Симферополь)

Получено 28.02.92

МІНЛИВІСТЬ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК РІЗНИХ ДІЛЯНОК СТРОБИЛИ ЦЕСТОД РОДУ *DIPHYLLOBOTHRIMUM* (CESTODA, DIPHYLLOBOTHRIIDAE). МАЛЬЦЕВ В. Н., ГАВРИЛОВА Н. А. — ВІСН. ЗООЛ., 1994, 1. — Досліджена мінливість таксономічних ознак проглотид різних ділянок стробіли у трьох видів стьожкових червів — паразитів ластоногих: *Diphyllobothrium wilsoni*, *D. roemeri* і *D. scoticum*. З'ясовано, що жодна з досліджених ознак не зберігає постійності в міру віддалення від сколекса і що врахування істотної мінливості проглотид в стробілі сприятиме більш точному таксономічному аналізу цестод.

VARIATION OF MORPHOLOGICAL CHARACTERS WITHIN DIFFERENT PARTS OF THE STROBILA IN CESTODAN GENUS *DIPHYLLOBOTHRIMUM* (CESTODA, DIPHYLLOBOTHRIIDAE). MALTSEV V. N., GAVRILOVA N. A. — VESTN. ZOO., 1994, N 1. — Proglottis taxonomic characters variation within different parts of the strobila have been studied in three cestodan species — parasites of the pinnipeds: *Diphyllobothrium wilsoni*, *D. roemeri* and *D. scoticum*. None of characters examined have been found to be constant with distance from the scolex, and thus, in order to assure taxonomic analysis accuracy, proglittides variation within strobila are suggested to be taken into account.