

УДК 595.132.1 : 591.4 (268.46)

**К МОРФОЛОГИИ, ИЗМЕНЧИВОСТИ И СИНОНИМИИ  
СВОБОДНОЖИВУЩЕЙ НЕМАТОДЫ *CHROMADOROPSIS  
VIVIPARA* (CHROMADORIA, DESMODORIDA, SPIRINIIDAE)  
ИЗ БЕЛОГО МОРЯ**

А. В. ЧЕСУНОВ, Е. Д. КРАСНОВА

С помощью световой и растровой электронной микроскопии изучена морфология *Ch. vivipara*, особенно подробно головной конец и супплементарные органы. Супплемент представляет собой 6-лопастную присоску, вытягивающуюся в специальное влагалище. Статистическая обработка показателей 29 признаков, традиционно применяющихся в систематике, показала их разную изменчивость и неодинаковую надежность для диагностических целей. Выборки, взятые в разных местах и в разное время в одном месте, могут достоверно различаться по некоторым показателям. *Ch. nudicauda* Galtsova, 1976 принимается младшим синонимом *Ch. vivipara*.

*Chromadoropsis vivipara* (De Man, 1907) — один из наиболее массовых видов свободноживущих нематод на литорали Белого моря. Биология, жизненный цикл и распределение этой нематоды недавно стали предметом подробного исследования (Краснова, Бубнова, 1982). *Ch. vivipara* — бореальный литоральный вид, распространенный от побережья Нидерландов до Мурмана и Белого моря (De Man, 1907; Ssaweljev, 1912; Allgén, 1929, 1934, 1946, 1947, 1950; Stekhoven, 1931; Schulz, 1937; Gerlach, 1954; Агарова и др., 1976; Гальцова, 1976). Толстым телом и рыжеватой окраской *Ch. vivipara* внешне, даже под малым увеличением бинокля, хорошо отличается от других рядом живущих литоральных нематод, что делает ее очень удобным объектом для экологических исследований. Однако недавно Гальцовой (1976) в губе Чупа Белого моря описан близкий вид *Chromadoropsis nudicauda*. В процессе работы возникла необходимость быстро и надежно отличать *Ch. vivipara* от *Ch. nudicauda*. Для этой цели предпринято специальное исследование диагностических признаков беломорских *Chromadoropsis*. Результаты этой работы и полученные попутно новые данные по морфологии и изменчивости *Ch. vivipara* излагаются в настоящей статье.

Нематоды собраны в разные сезоны и в разные годы в Кандалакшском заливе Белого моря Е. Д. Красновой (Кислая губа, окрестности Беломорской биологической станции МГУ, средний горизонт песчано-илистой литорали) и В. В. Гальцовой (губа Чупа). Отмучиванием и промывкой на газе № 72 нематод отделяли от грунта и затем фиксировали 4-процентным формалином. Далее нематод постепенно доводили до глицерина и заключали в глицериновые или глицерин-желатиновые препараты с обводкой по краям покровных стекол глицером. Исследование морфологии на оптическом уровне велось с помощью микроскопа «Ergoval». Для изучения изменчивости измерены основные органы, отделы тела, отношения и индексы, которые применяются в нематологии в описаниях новых таксонов и для определения видов. Результаты измерений статистически обработаны и представлены в виде таблиц с элементарными статистическими показателями (Лакин, 1980; Плохинский, 1980).

Для изучения покровов и наружных кутикулярных структур на электронно-микроскопическом уровне нематоды, фиксированные 4-процентным формалином, после промывки в дистиллированной воде были обезвожены в спиртах возрастающей крепости до абсолютного, перенесены в безводный ацетон и высушены в аппарате НСР-1 (фирма Hitachi). После напыления золотом материал просматривали в растровом микроскопе «Jeol».

Авторы благодарят В. В. Гальцову за предоставление собственного материала по *Chromadoropsis* и коллектив лаборатории электронной микроскопии МГУ за активную и всестороннюю помощь.

### МОРФОЛОГИЯ *CHROMADOROPSIS VIVIPARA*

(рис. 1, 2)

Поскольку основные особенности вида известны еще из старого, но высококачественного описания (De Man, 1907 — последующие публикации практически ничего нового к морфологии не добавляют), мы здесь излагаем лишь наиболее важные новые данные, представляющие интерес для познания строения свободноживущих нематод.

Кутикула очень тонкая и тонкокольчатая. Начинается кольчатость на уровне головных щетинок, а выше, в периральной области поверхность кутикулы мелкошероховатая (рис. 2, А—Г). Местами на кутикуле заметны бактерии (рис. 2, В) и даже гифы грибов.

Ротовое отверстие, видимо, округлое в открытом состоянии, в закрытом может иметь форму щели, вытянутой в сагиттальной плоскости (рис. 2, Б). Когда рот открыт, из него выдвигается кольцевая фестончатая складка, имеющая вид манжеты (рис. 1; 2, Б). Складка состоит из 6 лопастей и, если рот закрыт, каждая лопасть помещается между 2 соседними губными папиллами. При закрывании рта кутикула несколько втягивается внутрь, а папиллы и щетинки подтягиваются к ротовому отверстию, причем это подтягивание может быть неравномерным с разных сторон (рис. 2, Б).

Головные тангорецепторы расположены в 3 круга: 6 губных папилл, 6 головных папилл и 4 головные медиолатеральные щетинки. Остроконические высокие губные папиллы сидят непосредственно по краю рта (настоящих губ, по-видимому, нет). Более низкие тупоконические головные папиллы располагаются на фронтальной поверхности головы снаружи и вокруг губных папилл. Короткие медиолатеральные головные щетинки сидят по краю фронтальной поверхности головы (рис. 2, А—В). Амфид небольшой, округлый, желевидное тело (*corpus gelatum*) уложено в спираль в 1 оборот (рис. 2, Г). Щетинки — цилиндрические образования со срезанными дистальными концами, на вершине которых иногда заметна пора (рис. 2, Г). Амфид помещается в области перехода фронтальной поверхности головы в латеральную или немного ниже. Около амфида находятся короткие парамфидиальные щетинки.

Ротовое отверстие ведет в вестибулум, стенки которого не склеротизованы и потому видны нечетко. Далее следует окруженная пищеводной тканью собственно стома, передняя часть которой несколько расширена. В стоме имеется мощный дорсальный зуб, острием направленный вверх. В целом стенки стомы склеротизованы слабо. У зуба имеется апофиз, от которого отходит (опорный?) тяж назад, в толщу пищеводной ткани. Типичного расщепления кутикулы не видно, однако фронтально кутикула головного конца заметно утолщена (видимо, за счет расширения слоя мезокутикулы?) (рис. 1, А). Внутренние стенки бульбуса склеротизованы с узким перехватом посередине, отчего бульбус (не всегда!) кажется двойным.

Женская половая система парная, гонады антидромные. Освобождение личинок от яйцевых оболочек происходит еще в матке. Расположение гонад относительно кишки самое разнообразное: у 11 просмотренных самок передняя гонада была в 5 случаях правее кишки, в 3 случаях левее кишки и в 3 случаях под кишкой; задняя гонада в 3 случаях правее кишки, в 1 случае левее кишки, в 6 случаях под кишкой. Обычно задняя гонада несколько меньше передней и чаще помещается целиком под кишкой. В 1 случае передняя и задняя гонады были по разные латеральные стороны от кишки, в 1 случае обе гонады были справа от кишки, в

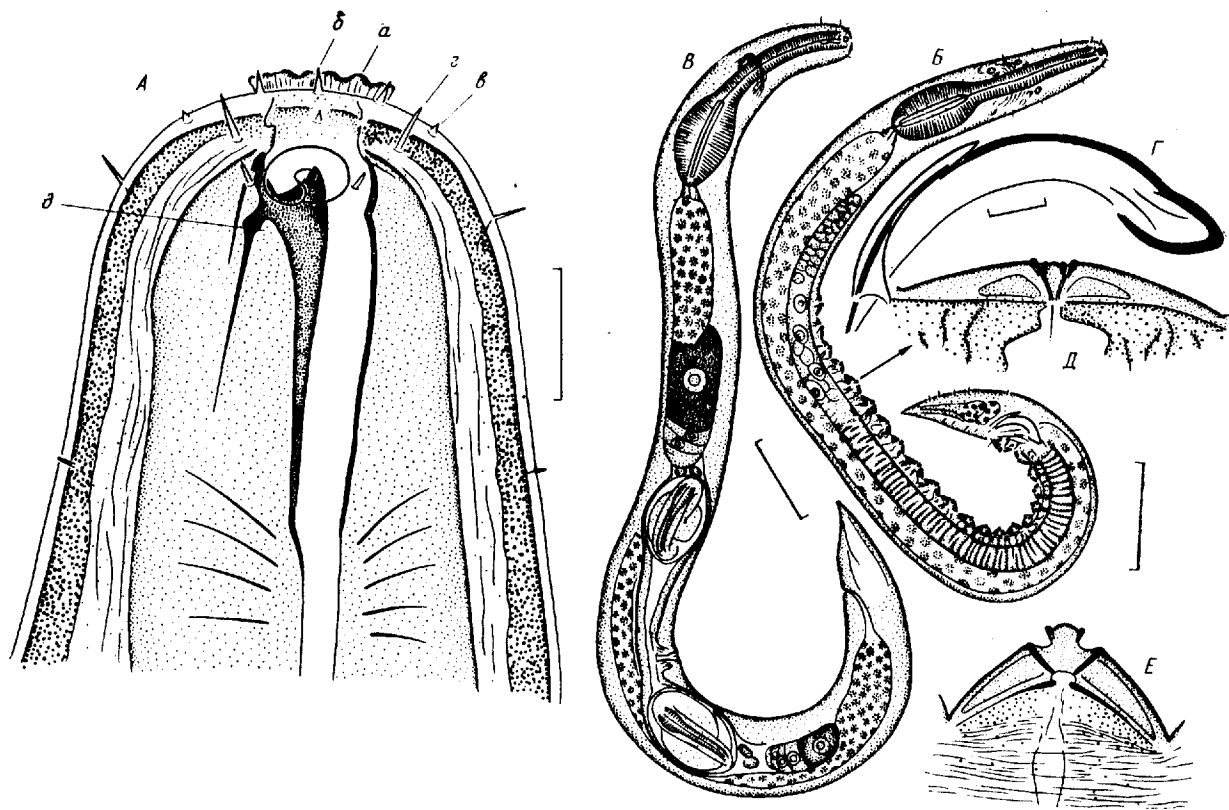


Рис. 1. Детали строения *Chromadoropsis vivipara*: А — голова самца (а — фестончатая складка вокруг рта, б — губные папиллы, в — головные папиллы, г — головные щетинки, д — апофиз зуба), Б — самец, В — самка, Г — спикула и руплек, Д — суппелент на выпрямленном участке с втянутой присоской, Е — суппелент на согнутом вентрально участке тела с вывернутой присоской (положение обоих суппелентов показано на фиг. Б). Масштаб (мкм): А, Г — Е — 10; Б, В — 100

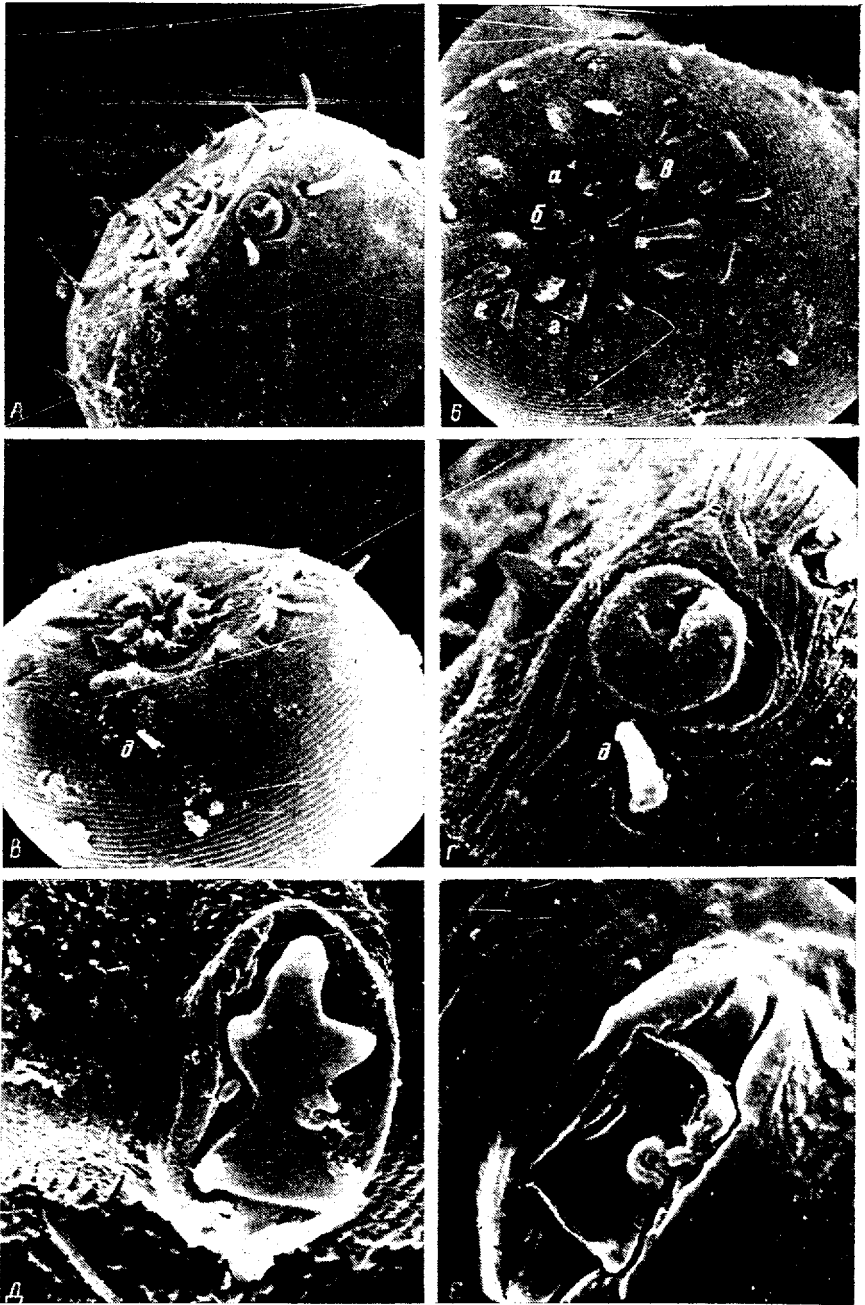


Рис. 2. *Chromadoropsis vivipara*, сканирующая электронная микроскопия: А — голова сбоку, Б — апикальный вид головы, В — голова с медианной стороны, Г — амфид, Д — супплемент с выдвинутой присоской, Е — супплемент с втянутой присоской; а — фестончатая складка вокруг рта, б — губные папиллы, в — головные папиллы, г — головные щетинки, д — шейные, парамфидиальные щетинки, е — амфид

4 случаях передняя гонада была сбоку от кишки, а задняя под кишкой, в 2 случаях обе гонады были под кишкой. Последнее время положению гонад относительно кишки придается большое систематическое значение (Logezzen, 1981), однако далеко не всегда это стабильный признак.

Семенник непарный, передний, расположен под кишкой. Спермато-

нии расположены в гонаде многорядно. Семьявыносящий проток простой, не дифференцирован на отделы.

Супплементы — конические бугорки с утолщенной кутикулой — расположены сериально на вентральной стороне задней части тела самца. На вершине каждого бугорка имеется кратеровидное отверстие. Через отверстие высовывается шестилопастная попеременно вытянутая присоска (рис. 2, Д). Пальцевидные лопасти присоски загнуты внутрь, отчего ее поверхность становится вогнутой. На краю присоски по медио-вентральной плоскости ее симметрии имеется небольшая подкововидная выемка, ведущая, видимо, в бороздку нерва или протока железы. Присоска может выдвигаться из кратеровидного влагалища и снова втягиваться в него (рис. 2, Е). Происходит это, вероятно, чисто механически, при сжатии кутикулы соответствующего участка тела. На рис. 1, Б видно, что в согнутой задней части тела бугорки супплементов высокие, а присоски как бы выталкиваются из своих влагалищ под действием напряжения сжатия (рис. 1, Е). Напротив, в выпрямленной передней части супплементарного ряда кутикула растянута, бугорки супплементов уплощены, напряжение исчезает, и присоски втягиваются в свои влагалища (рис. 1, Д). В таком положении супплементы практически не выходят за контур тела и не мешают свободному движению нематоды среди частиц грунта. При спаривании самец спирально закручивается вокруг самки, супплементарные бугорки становятся высокими, а присоски высовываются из влагалищ и фиксируются на теле самки.

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ *CHROMADOROPSIS VIVIPARA*

Изменчивость свободноживущих, в особенности морских, нематод еще очень слабо изучена. Данные по биометрической обработке серий приводятся лишь в очень немногих работах, которые буквально тонут во множестве публикаций с описаниями и переописаниями, сделанными на основании нескольких (или даже одного) экземпляров. Между тем в связи с бурным, главным образом экстенсивным развитием систематики и фаунистики свободноживущих нематод исследованием по индивидуальной, географической, сезонной изменчивости становятся все необходимые. Зачастую в дифференциальных диагнозах используются признаки, таксономическая ценность которых либо невелика, либо проблематична и нуждается в специальном изучении. Только представляя себе размеры варибельности признаков, можно решать сложные систематические вопросы на видовом уровне. Кроме того, знание изменчивости признаков может упростить и унифицировать описания видов, которые зачастую перегружены второстепенными деталями. С другой стороны, изучение изменчивости природных популяций поможет подойти к вопросам специфики вида, подвида и видообразования свободноживущих нематод. Поэтому сейчас, на стадии накопления материала по изменчивости, полезны и интересны любые новые данные по этому вопросу.

В табл. 1 представлены характеристики изменчивости половозрелых особей *Ch. vivipara* из Кислой губы (объединены 3 выборки — июнь, сентябрь, февраль). Показатели изменчивости получены для 28 мерных (пластических) и 1 счетного признака, традиционно используемых в систематике нематод. Сразу видно, что степень изменчивости разных признаков очень различна: коэффициент вариации принимает значения от 4,3 (индекс *v*) до 162,5% (расстояние от переднего конца головы до амфида). Проанализируем эти данные.

Большое значение для разделения видов имеют размеры и пропорции тела. Как следует из табл. 1, длина тела — величина достаточно постоянная и может служить хорошей характеристикой. Более изменчивы поперечные размеры: диаметр тела на уровне головных щетинок, кардия, середины и анального отверстия. Здесь нужно иметь в виду, что

Измеренные параметры **	Показатели изменчивости *													
	$\bar{X}$		$\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$		размах				$\sigma_{n-1}$		$\frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100\%$		n	
	♂	♀	♂	♀	♂		♀		♂	♀	♂	♀	♂	♀
					min	max	min	max						
Длина тела	1295,7	1265,9	12,3	6,2	1081,0	1564,0	966,0	1495,0	126,8	96,8	9,8	7,6	107	102
Диаметры тела														
на уровне головных щетинок	19,9	19,6	0,4	0,3	12,0	38,0	12,0	38,0	3,6	2,4	17,8	12,3	94	87
на уровне кардия	76,0	80,7	0,8	0,9	59,0	95,0	60,0	103,0	8,5	9,0	11,2	11,2	105	99
на уровне середины тела	78,3	86,5	0,9	1,1	51,0	103,0	63,0	112,0	9,3	11,2	11,8	12,9	107	99
максимальный	81,4	96,1	0,8	1,2	62,0	103,0	67,0	128,0	8,7	12,0	10,7	12,5	108	98
анальный	54,9	46,2	0,6	0,6	41,0	66,0	38,0	66,0	6,2	5,4	11,2	11,6	105	97
Отношения														
длины тела к диаметру у середины тела (a)	16,7	14,9	0,2	0,2	11,6	23,4	10,7	27,4	2,2	2,2	13,3	14,9	107	99
длины тела к максимальному диаметру	15,9	13,3	0,2	0,2	10,6	21,6	9,3	19,1	1,9	1,8	11,7	13,3	107	93
Длина пищевода	261,0	261,0	2,0	2,2	207,0	299,0	207,0	299,0	21,1	21,9	8,1	8,4	105	102
Отношение длины тела к длине пищевода (b)	5,0	4,9	0,05	0,04	3,6	6,0	3,8	5,8	0,5	0,4	10,4	8,4	105	102
Длина хвоста	110,4	102,1	1,4	1,2	69,0	138,0	69,0	138,0	13,7	12,2	12,5	12,0	104	100
Отношение длины тела к длине хвоста (c)	11,9	12,6	0,1	0,1	8,4	20,0	8,6	18,0	1,7	1,6	14,5	12,9	103	100
Длина бульбуса	97,7	101,5	0,7	0,6	85,0	110,0	85,0	116,0	7,0	6,1	7,1	6,0	107	100
Ширина бульбуса	60,9	64,9	0,5	0,7	43,0	73,0	50,0	79,0	5,3	6,6	8,7	10,1	108	100
Отношение длины бульбуса к его ширине	1,6	1,6	0,02	0,02	1,3	2,3	1,2	2,0	0,1	0,1	9,9	9,4	107	100
Длина головных щетинок	3,5	3,7	0,1	0,1	1,9	6,5	1,0	5,0	0,9	1,0	24,7	27,7	88	85
Диаметр амфида	6,2	6,0	0,08	0,09	3,8	7,9	4,0	7,7	0,8	0,8	13,1	13,5	97	98
Диаметр тела на уровне амфида	25,5	24,2	0,5	0,5	10,0	37,0	14,0	34,0	4,7	4,4	18,5	18,2	97	89
Расстояние от амфида до вершины головы	1,7	1,0	0,2	0,2	0,0	7,9	0,0	7,9	2,1	1,6	119,8	162,5	98	86
Длина стомы	36,8	38,1	0,4	0,4	22,0	45,0	32,0	46,0	4,1	3,5	11,1	9,3	102	92
Длина переднего отдела стомы (до зуба)	11,7	12,6	0,3	0,3	2,0	18,2	6,0	18,1	3,5	2,9	29,9	23,0	104	92
Ширина стомы	10,3	10,1	0,1	0,1	6,0	14,0	7,0	12,6	1,4	1,2	14,0	12,0	101	92
Отношение длины хвоста к анальному диаметру	2,0	2,2	0,03	0,04	1,2	2,8	1,4	3,0	0,3	0,4	15,8	15,6	101	96
Длина спикул	82,4	—	0,7	—	66,0	108,0	—	—	7,1	—	8,6	—	98	—
Отношение длины спикулы к анальному диаметру	1,5	—	0,02	—	1,2	2,0	—	—	0,2	—	13,3	—	96	—
Длина рулька	33,1	—	0,5	—	24,0	42,0	—	—	4,6	—	13,8	—	94	—
Количество суппLEMENTОВ	19,4	—	0,2	—	15	24	—	—	1,8	—	9,4	—	96	—
Относительное расстояние от переднего конца до вульвы в % (V)	—	60,5	—	0,3	—	—	53,2	67,3	—	2,6	—	4,3	—	101

\*  $\bar{X}$  — средняя величина измеренного параметра,  $\sigma_{n-1}$  — среднее квадратичное отклонение,  $\frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100\%$  — коэффициент вариации,  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  — ошибка средней, n — число измерений.

\*\* Все мерные признаки даны в микрометрах.

*Ch. vivipara*, как и многие другие Desmodorida, почти неизбежно деформируются при проведении их до глицерина. Кроме того, как и другие толстые нематоды, *Chromadoropsis* в той или иной степени сплющиваются покровным стеклом на постоянных препаратах. Поэтому, очевидно, у *Ch. vivipara* и подобных ей форм изменчивость поперечных размеров, получаемая при измерении червей в глицериновых препаратах, в какой-то степени преувеличена. Однако именно с такой, несколько завышенной изменчивостью коллекционных экземпляров чаще всего имеют дело специалисты в практической работе. Отношение длины тела к максимальному диаметру оказалось величиной несколько менее изменчивой, чем общепринятое отношение длины тела к диаметру тела на уровне его середины (индекс *a*). Поэтому в дальнейшем используется только первая величина.

Длина пищевода, абсолютная и относительная (отношение длины пищевода к длине тела — индекс *b*) колеблется с меньшим размахом, нежели ширина тела и индекс *a*. Однако длина хвоста уже более изменчива. Может быть, это связано с меньшим абсолютным размером признака (Рогинский, 1959) — ведь хвост в 2,5 раза короче пищевода. Еще более изменчивы и, следовательно, еще менее надежны в качестве диагностических признаков индекс *c* (отношение длины тела к длине хвоста) и форма хвоста — отношение длины хвоста к анальному диаметру.

Большая величина коэффициента вариации длины головных щетинок объясняется в основном трудностью их точного измерения: во-первых, щетинки слишком коротки, чтобы, используя окуляр-микrometer, получить достаточное разнообразие размерных классов; во-вторых, на препарате щетинки обыкновенно лежат косо к наблюдателю, так что измеряется не собственно длина щетинки, а ее проекция. Поэтому в данном случае (а по-видимому, это справедливо для всех нематод с короткими щетинками) использовать этот признак для разделения видов нужно с крайней осторожностью. Диаметр тела на уровне оснований головных щетинок более вариабелен, чем другие диаметры (на уровне кардия, анального отверстия) за счет того, что самый передний конец тела может несколько вворачиваться внутрь при закрывании рта.

Для *Ch. vivipara* характерны маленькие амфиды. Видимо, полученные нами показатели изменчивости размера амфидов несколько завышены из-за их небольшой величины и связанной с этим трудности точного измерения. Для видов с более крупными амфидами следует ожидать меньшего размаха изменчивости.

Общая длина ротовой полости — величина, легко измеряемая и достаточно стабильная. Длина переднего отдела (до зуба) и максимальная ширина стомы более изменчивы из-за своей подвижности. Длина кардиального бульбуса более стабильна, чем ширина, несмотря на то, что последнюю можно измерить более точно. Большая изменчивость ширины бульбуса вызвана сплющиванием его в постоянных препаратах.

Спикулы — единственные относительно жесткие органы *Ch. vivipara*. Их длина — хорда, соединяющая дистальный и проксимальный концы спикулы, — измеряется легко и достаточно точно. Полученный коэффициент вариации характеризует спикулы как малоизменчивый и надежный признак. Однако Енсенем показано (Jensen, 1979), что длина, измеренная по дуге спикулы, существенно стабильнее длины, измеренной по хорде. Очевидно, спикулы все-таки сгибаются, в основном, высовываясь из клоаки. Более существенно расхождение в коэффициенте вариации длины по хорде и дуге для длинных спикул. Рулек измеряется менее точно из-за того, что его дистальный конец обычно плохо различим. Поэтому в целом размер рулька заметно более изменчив, чем размер спикулы.

Число преанальных суппLEMENTОВ — единственный меристический признак у *Chromadoropsis*. В систематике свободноживущих нематод

число супплементов очень часто используется в определительных таблицах. Сравнительно небольшая изменчивость этого признака подтверждает его надежность.

Наконец, последний показатель — положение полового отверстия самки относительно тела (индекс *V*) — оказался наиболее стабильным, что находится в полном соответствии с данными Герерта для других нематод (Gegaert, 1968, 1979).

В результате из 29 признаков, употребляемых в систематике свободнотельных нематод, в частности, в семействе Spirinidae, мы избрали 8 самых стабильных. Надо отметить, что в основном абсолютные размеры оказались менее вариабельными, чем их отношения (за исключением индекса *V*), что надо иметь в виду при сравнении близких видов нематод. Это вызвано тем (Gegaert, 1968), что большинство индексов и отношений, применяемых в нематологии, основаны на измерениях органов, величины которых не скоррелированы между собой. Поэтому часто для описания видов и сравнения их лучше использовать абсолютные величины.

Теперь, избрав наиболее надежные признаки, сравним между собой аллохронные и аллопатричные выборки: 3 серии из Кислой губы (июнь, сентябрь, февраль) и 1 серию (июнь) из губы Чупа (табл. 2). Для оценки достоверности разности средних воспользуемся критерием Стьюдента (Лакин, 1980; Плохинский, 1980).

Июньская и сентябрьская серии из Кислой губы очень сходны между собой: по большинству пластических признаков не выявлено статистически достоверных различий. Достоверна разница лишь по максимальному диаметру тела (нематоды обоих полов в июне толще, чем в сентябре) и по числу супплементов (в среднем у июньских самцов их несколько больше). Значительно больше различий выявляется при сравнении обеих летних выборок с зимней. Так, от июньской февральская серия отличается меньшими размерами самок, меньшей длиной бульбуса и меньшей длиной спикул у самцов. Еще сильнее несовпадения по средним сентябрьской и февральской выборок: февральские самки меньше, и самцы и самки в феврале толще, имеют более короткий бульбус, более короткие спикулы и больше супплементов. Чем можно объяснить такие, пусть незначительные, расхождения между летними и зимней выборками?

По данным Красновой (Краснова, Бубнова, 1982), *Ch. vivipara* на литорали Белого моря размножается в течение всего года, однако дважды в год интенсивность размножения увеличивается: выход молоди возрастает в первой половине лета и в декабре. Популяция *Ch. vivipara* в Кислой губе, таким образом, представлена как бы двумя генерациями — летней и зимней. Правда, из-за растянутости периода размножения генерации не полностью разобщены: потомки нематод одной сезонной генерации через год могут дать начало особям другой. Температурные, световые, соленостные и другие условия в летнее и зимнее время на беломорской литорали резко различны. Летом нематоды сосредоточены преимущественно в верхнем сантиметре грунта, а зимой подо льдом распределены в более глубоких горизонтах — на глубине 3—4 см и ниже. Таким образом, летняя и зимняя генерации рождаются и живут в совершенно разных условиях и испытывают, возможно, неодинаковое по направленности действие отбора. Быть может, с этим связано некоторое несходство в биометрических показателях летних и зимней выборок. С другой стороны, нужно иметь в виду, что между обеими летними и зимней пробами — интервал в 3 года, что также может быть причиной разницы между выборками.

Рассмотрим теперь июньскую выборку из губы Чупа. От июньской же серии из Кислой губы она отличается следующими показателями: максимальный диаметр тела у самцов из Чупы больше, бульбус у сам-



Сезонная и пространственная изменчивость *Chromadoropsis vivipara*

Параметры	Выборки								Критерий достоверности разности * ( $t_d$ )						
	Кислая губа						губа Чупа		I-II	I-III	II-III	I-IV	II-IV	III-IV	
	I. 19.VI 1978		II. 19.IX 1978		III. 2.II 1981		IV. 7.VI 1977								
	$\bar{X} \pm \sigma/\sqrt{n}$	$\sigma_{n-1}$	$\bar{X} \pm \sigma/\sqrt{n}$	$\sigma_{n-1}$	$\bar{X} \pm \sigma/\sqrt{n}$	$\sigma_{n-1}$	$\bar{X} \pm \sigma/\sqrt{n}$	$\sigma_{n-1}$							
Длина тела	♂	1312,5±21,5	119,9	1297,2±18,6	117,6	1279,7±23,8	142,9	1356,0±13,2	80,3	0,54	1,02	0,58	1,72	<u>2,58</u>	<u>2,80</u>
	♀	1291,5±17,2	97,1	1298,0±16,1	88,0	1223,0±9,2	85,0	1410,3±12,1	77,4	0,28	<u>3,51</u>	<u>4,05</u>	0,89	0,61	<u>5,75</u>
Максимальный диаметр тела	♂	83,6±1,5	8,6	78,0±1,6	10,0	83,3±0,9	5,5	91,6±1,2	7,2	<u>2,56</u>	0,17	<u>2,93</u>	<u>4,04</u>	<u>6,8</u>	<u>5,35</u>
	♀	98,2±2,0	12,1	91,3±2,2	12,0	98,1±2,0	12,1	98,8±1,3	7,8	<u>2,34</u>	0,04	<u>2,30</u>	0,26	<u>2,96</u>	0,44
Длина пищевода	♂	257,5±3,6	20,1	259,1±3,0	18,3	265,8±4,0	24,2	258,1±4,1	24,7	0,34	1,53	1,34	0,11	0,20	1,35
	♀	264,5±4,0	22,6	262,2±4,1	22,3	256,5±4,1	21,5	256,4±3,2	20,5	0,40	1,40	0,98	1,59	1,12	0,02
Длина стомы	♂	36,8±0,8	4,3	38,1±0,7	3,9	36,5±0,6	3,5	36,1±0,5	3,1	1,29	0,31	1,82	0,75	<u>2,41</u>	0,51
	♀	38,6±5,5	3,5	38,9±1,0	5,1	37,2±0,6	3,3	37,2±0,5	3,4	0,26	1,65	1,53	1,67	<u>1,55</u>	0,00
Длина бульбуса	♂	99,6±1,6	9,1	98,2±1,0	6,2	95,6±0,9	5,1	91,0±1,1	6,8	0,74	<u>2,17</u>	<u>2,00</u>	<u>4,34</u>	<u>4,88</u>	<u>3,26</u>
	♀	103,4±1,1	6,1	102,6±1,0	5,5	98,8±1,0	6,0	94,8±1,2	7,4	0,54	<u>3,17</u>	<u>2,73</u>	<u>5,34</u>	<u>5,03</u>	<u>2,60</u>
Длина хвоста	♂	108,3±2,4	13,5	109,4±2,7	16,6	113,1±1,7	10,1	106,7±2,0	12,4	0,30	1,63	1,15	0,50	0,79	<u>2,42</u>
	♀	105,4±2,3	12,9	100,4±2,1	11,3	100,8±2,3	14,6	95,4±1,7	10,6	1,61	1,39	0,13	<u>3,50</u>	1,89	1,88
Длина спикул	♂	83,2±1,2	6,5	86,0±1,3	7,4	78,1±0,8	4,9	77,4±1,1	6,3	1,60	<u>3,47</u>	<u>5,19</u>	<u>3,58</u>	<u>5,18</u>	0,52
	♀	83,2±1,2	6,5	86,0±1,3	7,4	78,1±0,8	4,9	77,4±1,1	6,3	1,60	<u>3,47</u>	<u>5,19</u>	<u>3,58</u>	<u>5,18</u>	0,52
Число суппLEMENTОВ	♂	19,6±0,4	2,0	18,5±0,3	1,5	20,3±0,3	1,6	20,4±0,4	2,1	<u>2,42</u>	1,52	<u>4,70</u>	1,54	<u>4,2</u>	0,22
	♀	60,4±0,4	2,5	60,5±0,6	3,3	60,7±0,4	2,3	57,6±0,7	4,2	0,14	0,53	0,29	<u>3,54</u>	<u>3,26</u>	<u>4,08</u>
Относительное расстояние от головы до вульвы (V)	♀	60,4±0,4	2,5	60,5±0,6	3,3	60,7±0,4	2,3	57,6±0,7	4,2	0,14	0,53	0,29	<u>3,54</u>	<u>3,26</u>	<u>4,08</u>

\* Одной чертой подчеркнуты значения с достоверностью 0,95; двумя чертами — 0,99; тремя — 0,999.

цов и самок чупинских нематод короче, хвост у чупинских самок короче, спикулы меньше, вульва относительно ближе к середине тела. Примерно такого порядка расхождения обнаруживаются при сравнении чупинской выборки с сентябрьской из Кислой губы: по максимальному диаметру тела различаются не только самцы, но и самки; по длине хвоста различий нет, но у самцов сентябрьской выборки из Кислой губы меньше супплементов. Наконец, нематоды февральской выборки из Кислой губы отличаются от июньской выборки из Чупы меньшей длиной тела, меньшим максимальным диаметром тела у самцов, более длинным бульбусом и большим индексом  $V$  у самок. В целом зимняя выборка из Кислой губы отличается от июньской как будто не более, чем обе летние.

### СИНОНИМИЯ *CHROMADOROPSIS VIVIPARA* и *CH. NUDICAUDA*

*Ch. nudicauda* Galtsova, 1976 описана недавно с литорали губы Чупа (Гальцова, 1976). Согласно дифференциальному диагнозу, *Ch. nudicauda* отличается от *Ch. vivipara* следующими особенностями: 1) относительной толщиной тела — у *Ch. nudicauda*  $a=13,9-15,8$ ; 2) относительной длиной хвоста —  $c=12,6-12,9$ ; 3) более длинными спикулами (91,8 мкм), рульком (43,2 мкм) и иной их формой; 4) супплементарными органами, имеющими более плотные склеротизованные стенки; 5) отсутствием щетинок на хвосте. На практике нам не удалось идентифицировать *Ch. nudicauda*, руководствуясь перечисленными признаками. Прежде всего, отметим, что почти все измеряемые пластические признаки

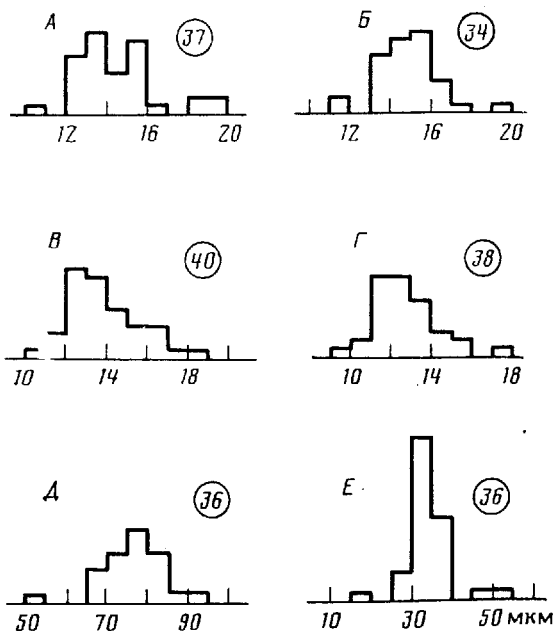


Рис. 3. Изменчивость диагностических признаков *Chromadoropsis vivipara* из губы Чупа: А — индекс  $a$  самок, Б — индекс  $a$  самцов, В — индекс  $c$  самок, Г — индекс  $c$  самцов, Д — длина спикул, Е — длина руляка. В кружочках — число измеренных экземпляров

*Ch. nudicauda* укладываются в пределы вариаций соответствующих признаков *Ch. vivipara* из Кислой губы (табл. 1). Только длина руляка *Ch. nudicauda* очень незначительно превышает максимальный размер этого органа у *Ch. vivipara*: 43,2 мкм против 42,0 мкм. В пробе из губы Чупа, любезно предоставленной нам В. В. Гальцовой, по ее предварительным данным были оба вида *Chromadoropsis*. Результаты промеров этой выборки представлены в табл. 2. Во время просмотра чупинских *Chromadoropsis*, как и кислогубских, у нас не создалось впечатления, что мы имеем дело с двумя видами. Изменчивость диагностических признаков чупинских *Chromadoropsis* представлена на гистограммах рис. 3,

из которых видно, что ни один из этих признаков не показывает четкого разрыва или явной двувёршинности. Не удалось нам найти четких различий ни в форме спикул, ни в склеротизации супплементов — кстати, форма и «степень склеротизации» супплементов сильно меняются в зависимости от позы нематоды. Что касается хвостовых щетинок, то у всех просмотренных особей они были, но не всегда хорошо различимые. У голотипа *Ch. nudicauda* хвостовые щетинки не видны, что, возможно, связано с не лучшей сохранностью глицерин-желатинового препарата. В целом, поскольку ни по одному из признаков идентификация *Ch. nudicauda* невозможна, выделение этого вида представляется неоправданным, и мы принимаем его в качестве младшего синонима *Ch. vivipara*.

## ЛИТЕРАТУРА

- Агарова И. Я., Воронова М. Н., Гальцова В. В., Иоффе Б. И., Летова Н. В., Стрельцов В. Е., Стрельцова С. И., 1976. Распределение и экология донной фауны на литоральной отмели Дальнего Пляжа.— В кн.: Экологические исследования песчаной литорали. Апатиты: Изд. Кольск. филиала АН СССР, 95—186.
- Гальцова В. В., 1976. Свободноживущие морские нематоды как компоненты морского мейобентоса губы Чупа Белого моря.— В кн.: Нематоды и их роль в мейобентосе. Исслед. фауны морей, 17 (25). Л.: Наука, 165—272.
- Лакин Г. Ф., 1980. Биометрия. М.: Высшая школа, 1—293.
- Краснова Е. Д., Бубнова Н. П., 1982. Жизненный цикл нематоды *Chromadoropsis vivipara* на литорали Кислой губы Кандалякшского залива Белого моря.— В кн.: Повышение качества гидрметеорологических наблюдений и эффективности контроля за загрязнением природной среды г. Москвы и Московской области. М.: изд. Гос. комитета СССР по гидрметеорологии и контролю природной среды, 25—27.
- Плохинский Н. А., 1980. Алгоритмы биометрии. М.: Изд-во МГУ, 1—150.
- Рогинский Я. Я., 1959. О некоторых результатах применения количественного метода к изучению морфологической изменчивости.— Арх. анат., гистол. и эмбриол., 36, 1, 83—89.
- Allgén C., 1929. *Metachromadora vivipara* de Man. ein typischer Vertreter der Viviparität bei freilebenden marinen Nematoden.— Zool. Anz., 80, 121—127.— 1934. Freilebende marine Nematoden aus Hallands-Väderö und der nahegelegenden Küste Schonens (Südschweden). Ein Beitrag zur Kenntnis der Nematodenfauna des südlichen Kattegats.— Folia zool., hydrobiol. (Riga), 6, 49—86.— 1946. Westnordische marine Nematoden.— Ark. Zool., 37A, 14, 1—32.— 1947. Weitere Beiträge zur Kenntnis der Nematoden-Fauna des südlichen Kattegats.— Göteborgs K. Vetensk. o. Vitterh. Samh. Handl., B, 5, 12, 1—37.— 1950. Zur Kenntnis nordischer Nematoden. XXII. Weitere freilebende marine Nematoden aus der Strandzone von Steinkjer.— K. norske Vidensk. Selsk. Forh., 22, 62—65.
- Geraert E., 1968. Morphometric relations in nematodes.— Nematologica, 14, 1, 171—183.— 1979. Growth and form in nematodes: IV. Tail length and vulva position.— Nematologica, 25, 439—444.
- Gerlach S. A., 1954. Die freilebenden Nematoden der schleswig-holsteinischen Küst. n.— Schr. naturw. Ver. Schlesw.-Holst., 27, 44—69.
- Jensen P., 1979. Revision of Comesomatidae (Nematoda).— Zool. scr., 8, 2, 81—105.
- Lorenzen S., 1981. Entwurf eines phylogenetischen Systems der freilebenden Nematoden.— Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven, Suppl., 7, 1—427.
- De Man J. G., 1907. Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues de Nématodes libres habitant les côtes de la Zélande.— Mem. Soc. zool. Fr., 20, 33—90.
- Schulz E., 1937. Das Farbstreifen-Sandwatt und seine Fauna, eine ökologisch-biozönotische Untersuchung an der Nordsee.— Kieler Meeresforsch., 1, 359—378.
- Ssaweljev S., 1912. Zur Kenntnis der freilebenden Nematoden des Kolafjords und des Reliktensee Mogilnoje.— Tr. СПб. о-ва естествоиспыт., 43, 108—126.
- Stekhoven J. H. Schuurmans, 1931. Ökologische und morphologische Notizen über Zuidersee-Nematoden: I. Die westliche Hälfte der Zuidersee.— Z. Morphol. Ökol. Tiere, 20, 613—678.

Биологический факультет МГУ

Поступила в редакцию  
27 декабря 1983 г.