

2804

Том IV.

Июль—Сентябрь.

№ 7—9.

РУССКИЙ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ,

издаваемый при Волжской Биологической Станции
под редакцией А. Л. Бенинга.

Орган Общества Исследователей Воды и ее Жизни.

СОДЕРЖАНИЕ.

Стр.

Оригинальные статьи.

- К. М. Дерюгин. Отрицательные черты бентонической фауны Белого моря и причины этого явления 123.
А. Н. Парамонов. Материалы к познанию свободных нематод Москвы реки 127.
П. П. Перфильев. К биологии и строению личинок "Gyrinus" 139.
Б. В. Скворцов. Новый пресноводный вид *Amphidinium* Cl. et Lach. из Северной Манчжурии. 146.
П. Г. Борисов. Особая форма окуней реки Уводи 148.
В. И. Казанский. К биологии личинок рыб нижней Волги 151.

Мелкие известия.

- Об участии гидробиологов в разработке вопросов, касающихся малярии.—Заметка о случае ненормального развития преанальных папилл у самки *Trilobus gracilis*.—Новые данные о распространении *Metamysis strauchi* G. O. S.—К изучению фауны Eucorpeoda Воронежской губ.—О нахождении некоторых интересных представителей *Cladocera* в районе г. Киева.—Один из приемов, облегчающих работу по систематике рыб 159.

Хроника и личные известия.

- А. Я. Савельева-Долгова 169.
2-ой Съезд зоологов, анатомов и гистологов 169.
Камская экспедиция Волжской Биологической Станции 171.
Биологическая станция на Балатонском озере 172.
Новые издания по гидробиологии 172

Гидробиологические рефераты.

- Report on the Dove Marine Laboratory, Gajl.—А. Л. Бенинга. 173.
Efimoff, Lutz.—Н. В. Ермакова 173.

Bibliographia hydrobiologica rossica 1924 (4).

- Перечень 20 работ 174.

Из книг

В. И. С. ЗЕРНОВЫХ

И. С. Зернов

1925

САРАТОВ.

Сарполиграфпром. Типо-лит. № 9, Казарменная, 43.

1925 г.

К биологии и строению личинок „Gyrinus“.

П. П. Перфильев (Ленинград).

(Из Зоологической Лаборатории Военно-Медицинской Академии
проф. Е. Н. Павловского).

Изучая фауну прудов Павловского парка, я нашел в одном из них во второй половине июня личинки жука вертячки. Эти личинки по причине их скрытого образа жизни встречаются сравнительно редко. Во время лова я сильно волновал воду, вода сачком по дну. Трех из этих пойманных личинок я наблюдал в аквариуме.

Большую часть дня личинки сидели неподвижно, на нижней поверхности небольших камней или под обломками затонувших растений, или вяло ползали по дну. Если потревожить личинку, выгнав ее палочкой из ее убежища, она быстро побежит по поверхности последнего, снова спеша укрыться. Продолжая беспокоить, личинку можно заставить плыть. Во время плавания она производит волнообразные движения телом и, проплыв немного, опускается на дно. По своей воле они плавают редко, предпочитая двигаться при помощи своих конечностей. Питаются личинки *Gyrinus* личинками мелких жуков, некоторых двукрылых и, вообще, всеми обитателями пресных вод, с которыми они только могут справиться. Охотятся они, главным образом, ночью. Я не раз наблюдал, как они под вечер оживленно бегали по дну аквариума, а по утрам я находил шкурки высосанных насекомых. Во время еды личинка сидит на месте, запуская челюсти в добычу. Своим поведением они напоминают личинки плавунцов с той только разницей, что последние при приеме пищи нередко выставляют конец своего брюшка со стигмами из под воды, тогда как личинки вертячки сидят на дне ибо имеют замкнутую трахейную систему.

Личинки прожили у меня всего около 3-х недель: две из них оказались высосанными третьей, а последняя в свою очередь погибла, от неизвестной причины.

Повидимому, личинки вертячки являются ночными насекомыми, днем они прячутся под подводными предметами. На поверхность воды они совершенно не поднимаются, ибо их покровы не смачиваются водой, и если личинка случайно коснется воздуха, то сразу как бы прилипает к поверхности водоема и ей стоит большого труда снова опуститься под воду. В кислороде атмосферного воздуха они не нуждаются, ибо дышат жабрами и стигм вовсе не имеют.

Интересное наблюдение удалось мне произвести над другой партией живых личинок, которых я выловил в пруду около ст. Преображенской в конце июня. Их я содержал в аквариуме. Через несколько дней личинки стали быстро плавать по аквариуму и, видимо, старались вылезти из него. Поэтому они были пересажены в другой сосуд, где они могли по желанию вылезать на песок или взбираться на растения. Через несколько часов все личинки оказались уже на суше и, пользуясь, своей головой, как лопатой, начали накладывать себе на спинку мелкий песок и землю. При этом личинка захватывала верхней поверхностью головы порцию земли, затем запрокидывала переднюю половину кверху и оставляла землю на спинной стороне своего брюшка. Иногда челюстями она захватывала более крупные частицы и точно также перемещала их в общую кучку. Работа производилась довольно быстро, причем личинки переползали с места на

место, выбирая, повидимому, удобные участки. Когда взятой земли оказалось достаточное количество, личинки всползали на веточки растений или на стекла аквариума, и здесь занимались постройкой кокона.

Прежде всего движениями своего тела они смещали кучки земли на стекло, затем, перебирая челюстями ее частицы, придавали будущему кокону овальную форму. После этого личинки постепенно вползали в кокон снизу, раздвигая все время землю головой. У всех движения происходили справа на лево вдоль края кокона, причем происходило постепенное закручивание личинки. Когда личинка целиком исчезала в массе земли, видно было через стекло, что она работает головой, устраивая внутреннюю стенку кокона. Брюшко у нее все время оставалось неподвижным. Наконец, когда внутренняя поверхность кокона была готова, личинка успокаивалась. В виду того, что длина кокона в несколько раз меньше длины личинки, последняя может лежать в нем только спирально. Через несколько дней происходит линька, и личинка превращается в куколку.

Для анатомических исследований были взяты личинки рода *Gyrinus*. Личинки опускались живыми в жидкость Leewen'a, минут десять спустя после прекращения их движения личинки разрезались ножницами на 2 или на 3 части. Фиксация длилась около 10 час., после этого следовала промывка в 85° спирту, через спирт-ксилол личинки заливались в парафин. Серии продольных и поперечных срезов окрашивались гематоксилином Гейденгайна, полихром мет. син. Унна, краской Гимза по Mallogy и просто гематоксилином с эозином.

Ротовые органы личинок относятся к грызущему типу и состоят из нижней губы и двух пар челюстей. Кроме того, они имеют ротовое отверстие в виде поперечно лежащей длинной и узкой щели. Замечание Brocher в его книге: *L'aquarium de chambre* относительно того, что эти личинки подобно таковым плавунцов, лишены ротовой щели, являются неправильными. Ротовые части личинок *Gyrinus* описаны Schiödte *). Верхние челюсти серповидной формы снабжены каналом, за наружным отверстием которого помещаются хитиновый выступ и мелкие хитиновые шипики. Нижние челюсти на внутренней стороне имеют крючки, загнутые по направлению к ротовому отверстию; их шесть на одной челюсти и семь на другой. Верхний—самый большой и толстый. Величина каждого последующего постепенно уменьшается. Челюсть эта несет 4-х члениковые щупики. Последние на конце имеют мелкие зазубрины. Нижняя губа несет 3-х члениковые щупики. Во время еды личинки не производят жевательных движений, как это свойственно водолюбам. Благодаря хитиновым выступам и крючкам своих челюстей личинка крепко держит свою добычу, вводит в тело жертвы пищеварительные соки и затем высасывает переварившиеся части.

От ротового отверстия начинается передняя кишка. Она тянется в виде трубки, местами сдавленной со спинной стороны, местами сжатой в дорзо-вентральном направлении, образует несколько изгибов и, между вторым и третьим грудными сегментами, переходит в среднюю кишку.

Для удобства описания, переднюю кишку можно разделить на три отдела: передний—до мозговых узлов; средний, соответствующий области подглоточного и надглоточного нервного узла, и задний начи-

*) Schiödte I. C. De metamorphosi eletheratorum observationes. Naturhist. Tidsskrift. Bd. III, 1861—72.

нающийся за подглоточным узлом и продолжающийся до места впадения передней кишки в желудок.

Передний отдел образует от ротового отверстия небольшой дугообразный изгиб. За ним верхняя стенка пищеварительной трубки образует внутрь впячивание, направленное под острым углом вперед и достигающее почти до вентральной стенки трубки; затем это впячивание, постепенно выравниваясь, снова переходит в нормальную стенку передней кишки.

Впяченная область покрыта толстым волокнистым кутикулярным слоем, на выпуклых частях которого помещаются хитиновые шипики. В средней части они большие конусовидные, местами почти касаются вентральной стенки. Задняя поверхность впячивания имеет шипы тесно расположенные друг около друга в виде тонких хитиновых палочек, кроме того дорзальная стенка имеет хитиновые палочки перед впячиванием, которые начинаются вскоре за ротовым отверстием. Вентральная стенка этого отдела имеет однородные короткие и толстые хитиновые шипики.

Вся совокупность описанных образований представляет цедильный аппарат личинки, задерживающий крупные части пищи, которые могли бы попасть в переднюю кишку. Несмотря на наличие ротового отверстия, мне ни разу не приходилось видеть в пищеварительном канале личинки вертячки непереваренные частички пищи, каковыми могли бы быть остатки трахей, куски хитина и т. п., что встречается у других сосущих личинок водяных жуков, обладающих ротовым отверстием, напр.: личинки водолюбов *). На моих препаратах кишечник личинки всегда был наполнен однородной тонко-зернистой массой, если не считать крупных железистых клеток, которые в виде шаровидных образований часто встречались в переднем отделе кишечника. Подробнее о них речь будет ниже.

Цедильный аппарат просвечивает сквозь хитиновые покровы головы личинки, при рассматривании тотального препарата. Он кажется решетчатой пластинкой, от которой отходят длинные хитиновые палочки. Лежит он по средней линии головы, просвечивая между местом прикрепления сажков и глазами, доходя до половины уровня последних.

Передняя кишка личинки богато снабжена различными мышцами. Вскоре за ротовым отверстием начинаются расположенные рядами толстые пучки мышц, идущие от верхней поверхности пищеварительной трубки к верхней поверхности головы. Этих мышц много, ряды их следуют друг за другом на малых расстояниях и кончаются около надглоточного узла. Впяченная часть верхней стенки мышц не имеет; они кончаются перед самым впячиванием, появляясь снова сразу за ним. Здесь имеются более толстые пучки; прикрепляясь к пищеварительной трубке друг около друга, они затем расходятся под углом. Передние пучки идут вертикально кверху, задние наискось, прикрепляясь к верхней поверхности головы на некотором расстоянии за первыми. За ними следуют пять, шесть рядов мышц, состоящих по большей части из 2-х пучков. Совокупность всех этих мышц работает в качестве дорзальных расширителей пищеварительной трубки (*M. dilatator superior*). Сокращаясь, они оттягивают ее кверху, увеличивая просвет кишки. С противоположной стороны имеются короткие вентральные мышцы. Все они сгруппированы в одном месте.

*) Е. Н. Павловский. К биологии личинки водолюба малого. „Русский гидробиологический журнал“, т. I № 7/22 г. Саратов. On the biology of *Hydrophilus*. Quaterly Journ. Micr. Science, 1922.

Начинаясь от нижней стенки пищеварительной трубки, они идут к эндоскелету, который поднимается на нижней поверхности головы в виде вилообразного хитинового вrastания. Эндоскелет находится между цедильным аппаратом и подглоточным узлом, ближе к последнему. Эти мышцы значительно тоньше предыдущих и служат, видимо, лишь для фиксации нижней стенки пищеварительной трубки, которую они все же могут несколько оттягивать к низу (*M. dilatator inferior*). В этом же отделе помещается еще третья группа мышц. Они представлены тонкими поперечными пучками, соединяющими друг с другом края серповидной на поперечном разрезе пищеварительной трубки, обращенной вогнутостью кверху. Эти мышцы при своем сокращении сдавливают просвет трубки, приближая дорзальную стенку ее к вентральной. Следовательно, по функции это будут передние сфинктеры пищеварительной трубки.

В среднем отделе передней кишки лежит вторая группа сфинктеров: они представлены тонкими кишечными лентами, окружающими пищеварительную трубку, которая в этом отделе на поперечном срезе имеет форму кольца. Здесь же, с брюшной стороны залегает длинная продольная мышца. Начинается она в переднем отделе, прикрепляясь за фиксаторами вентральной стенки пищеварительной трубки к этой последней. Другим концом эта мышца прикрепляется к стенке трубки, лежащей над передней половиной подглоточного узла. Сокращаясь, продольная брюшная мышца оттягивает брюшную стенку и расширяет таким образом кишку. Следовательно, по функции это будет вентральный дилататор среднего отдела передней кишки. В этом же отделе находится еще одна группа расширителей. Они идут от окружности кишки по радиусам в четырех направлениях, находясь они сразу за окологлоточным кольцом. Их можно назвать радиальными дилататорами.

За мозговыми узлами имеется последняя мышца—вентральный расширитель заднего отдела передней кишки, или собственно пищевода. Она прикрепляется с одной стороны к вентральной стенке пищевода вскоре за надглоточным узлом и идет наискось вперед, а с другой стороны прикрепляется к нижней стенке головы и переднего сегмента. При сокращении этой мышцы диаметр пищевода увеличивается очень сильно.

В общем, рассматривая переднюю кишку личинки в целом, видно, что она заключает в себе два мышечных аппарата: 1-й—сосательный прибор, а 2-й—глоточный аппарат. Сфинктеры играют здесь роль клапана, разобщая различные отделы кишечника. Дорзальные сфинктеры относятся к сосательному прибору (1-й клапан). Круговые сфинктеры принадлежат к глоточному аппарату (2-й клапан).

Работа всех описанных мышц может быть представлена следующим образом. При замкнутом первом клапане происходит сокращение дорзальных расширителей. Пища поступает в передний отдел кишки. Это будет момент насасывания. Затем сокращаются расширители среднего и заднего отдела. В то же время расслабляются расширители сосательного прибора, при чем происходит спадение стенок переднего отдела, и раскрывается первый клапан. Пища поступает через средний отдел в пищевод. Это будет момент нагнетания. Затем закрывается второй клапан и происходит третий акт—глотание. Мышцы пищевода проталкивают пищу дальше в желудок, обратному же попаданию в передний отдел препятствуют замкнувшиеся кольцевые сфинктеры.

Пищевод переходит в желудок, как уже упоминалось, между вторым и третьим грудными сегментами. Клапана на границе пищевода и желудка не имеется. Это обстоятельство дает личинке возможность свободно отрыгивать пищеварительную жидкость, выделяемую желудком.

Желудок личинки представляет собой цилиндрическую трубку. Наружная поверхность эпителиальной стенки средней кишки ровная. Скопления мелких эпителиальных клеток, заложенные среди основания железистых, не образуют у нашей личинки выпячиваний в средней полости тела, как это отмечено у некоторых других личинок водяных жуков (Е. Павловский, „Водолюб малый“). Железистые клетки в зависимости от фазы своей деятельности имеют различный вид. На моих препаратах часто встречаются клетки, у которых в частях, обращенных в просвет кишки, появляются небольшие вакуоли. Эти клетки начинают удлиняться, вытягиваются в полость кишки, затем закругляются и отделяются от кишечной стенки. Большинство их попадалось мне на срезах в начальной части средней и, главным образом, в передней кишке, где я наблюдал разные стадии их распада. В задней половине желудка свободно лежащих железистых клеток я не видал. По всей вероятности, по мере своего образования они, благодаря отрыгиванию содержимого желудка, вскоре попадают в переднюю кишку, и уже здесь распадаются. В шестом сегменте в кишку впадают мальпигиевы сосуды: они образованы крупными клетками, в которых ясно заметны зерна пигмента. Последние располагаются главным образом в базальной половине клеток, группируясь около их ядер. Кое-где заходят они в части клеток, обращенных в просвет мальпигиева сосуда. Но самый край этой части всегда свободен от них. На различно окрашенных препаратах он имеет вид бледной каймы и местами ярко выраженную палочковую исчерченность. Задняя кишка личинки состоит из толстой и тонкой кишки.

Тонкая кишка образует петли, лежащие в конце шестого, в седьмом, в начале восьмого сегмента, в середине, которого она переходит в толстую кишку: эта последняя в десятом сегменте открывается наружу заднепроходным отверстием. По строению толстая и тонкая кишки существенно различны. Тонкая образована сочными кубическими клетками. В начале кишки все клетки одинаковой величины, вследствие чего стенки кишки ровные. Ядра клеток этого отдела лежат все на одном уровне в частях клеток, обращенных в просвет кишки. Дальше, через известные промежутки встречаются маленькие клетки. Наличие их дает кишке волнистый вид. Ближе к толстой кишке имеется впячивание кишечной стенки в просвет кишки. Ядра клеток, впяченных участков, располагаются неравномерно: в одних они лежат в базальной половине клеток, в других в средней части их. Кутикулярный слой клеток этого отдела задней кишки выражен сравнительно слабо. Следует отметить, что срезы, окрашенные по Mallory дали различную окраску ядер клеток тонкой кишки: одни из них окрасились в синий цвет, другие—в красный. На границе тонкой и толстой кишек находится клапан в виде 2-х небольших складок, свисающих в просвет кишки. К обоим сторонам складки подходят особые мышечные волокна, которые отделяются от общей продольной мускулатуры кишечника. Мне кажется, что эти волокна можно считать мышцами клапана, благодаря которым он может сжиматься, разобщая оба отдела задней кишки. Толстая кишка представляет наиболее короткий отдел кишечника. Стенка ее имеет неправильный волнистый вид, образована сравнительно с прочими отдела-

ми кишечника мелкими клетками, свободная поверхность коих покрыта толстым слоем кутикулы. Ядра клеток лежат в базальной части их.

Заканчивая описание этого отдела, интересно провести сравнение нашей личинки с личинками плавунцов и водолюбов.

У всех рассматриваемых личинок пищеварение наружное. Все они отрывают желудочный сок и высасывают уже растворенную и переваренную вне кишечной трубки пищу. Для этой цели имеются у всех личинок сосательные приборы, характерные для всех типично сосущих насекомых.

На нижеприведенной таблице сопоставлены главные отличия и сходства описываемых личинок.

	Ротовые отверст.	Ротовой аппа- рат.	Строение вер- хней челюсти.	Приня- тие пищи.	Способ принятия пищи.
<i>Dytiscus.</i>	Отсут- ствует.	Верхняя че- люсть.	Челюсти име- ют канал.	В воде.	Отрывает же- лудочный сок, вво- дя его в жертву через каналы че- люстей.
<i>Gyrinus.</i>	Есть.	Верхн. и нижн. чел., нижн. гу- ба.	Чел. имеют канал.	В воде.	Отрыв. ферм., вводя их в жертву.
<i>Hydrophilus.</i>	Есть.	Верхн. и нижн. губа, верхн. и нижн. челюсти.	Чел. не име- ют канала.	Вне во- ды.	Отрыв. ферм., обливая ими добы- чу снаружи, при од- новременном раз- минании и пере- тирании жертвы.

Из этой таблицы видно, что по строению ротового аппарата и способу принятия пищи вертячки занимают промежуточное место между личинками плавунцов и водолюбов.

Интересно, кроме того, провести параллель между личинкой вертячки и некоторыми наземными личинками, напр.: личинкой жука *Lampyris noctiluca*. Строение последней детально разработано Vogel'ем.¹⁾ Эта личинка обладает типичными грызущими ротовыми частями, ротовой челюстью, но питается она, подобно только что рассмотренным формам: нападая иногда на различных моллюсков, она обливает их ферментами и затем всасывает уже переваренную пищу. В связи с этим строением глоточного отдела находим здесь полную аналогию со строением того же отдела вертячки. Все мышцы, относящиеся к глотке, Фогель делит на две группы: к первой относятся все те, которые начинаются и прикрепляются к стенкам глотки или около нее, а ко второй—мышцы, прикрепляющиеся, с одной стороны, к глотке, а с другой—к верхней или нижней стенке головы. Такую же группировку можно провести и у нашей личинки. Все мышцы второй группы играют роль расширителей. Их восемь, из коих пять дорзальных и три вентральных. Им вполне соответствуют вентральные и дорзальные дилататоры вертячки. Разница в числе и в расположении мышц. Главный вентральный расширитель вертячки находится за подглоточным узлом, тогда как у *Lampyris*'а в переднем отделе голо-

¹⁾ Beitrag zu Kenntnis des Baues und der Lebensweise der Larve von *Lampyris noctiluca* von R. Vogel.—Zeitschrift wissenschaft. zool. Bd. CXII. H. 2. 1915.

вы. Радиальные расширители в области нервных узлов у вертячки заменяются дилататором V у *Lampyris*'а, находящемся, приблизительно, там же. Кольцевые сфинктеры, имеющиеся у вертячки, находятся и у *Lampyris*'а, но лишь в большем числе. Поперечные суживатели глотки вертячки вполне аналогичны *musculus transversalis pharyngis anterioris* у *Lampyris*.

Сходство строения сосательного прибора дополняется наличием верхне-челюстного канала у личинки *Lampyris*.

Такое сходство вообще может быть объяснено конвергенцией.

Zur Biologie und zum Bau der Gyrinuslarven.

V o n

P. P. Perfiliev (Leningrad).

Die Gyrinuslarven gehören zu Raublarven, welche nachts tätig sind und auf dem Grund verschiedener Gewässer leben. An der Wasseroberfläche erscheinen sie niemals. Die Larven haben Kiemen und ein geschlossenes Tracheensystem. Das Integument der Larven lässt sich von Wasser nicht benetzen und falls die Larve zufällig mit der Luft in Berührung kommt, so haftet sie gleichsam der Wasseroberfläche an.

Vor der Verpuppung kriechen die Larven aus dem Wasser heraus und bedecken die Dorsalseite des Abdomens, mit Hilfe ihres Kopfes, mit Erde oder Sand. Darauf kriechen sie an irgend einer Pflanze empor, und tragen die Erde auf den Stengel über und bauen einen kleinen ovalen Kokon.

Der Mundapparat der Larven besteht aus zwei Paaren von Kiefern und einer Unterlippe. Es ist eine Mundöffnung vorhanden. Die Oberkiefer sind von einem Kanal durchbohrt. Im Anfangsteil des Vorderdarms befindet sich bei den Larven ein Siebapparat, welcher aus verschiedenen Chitindörnchen besteht, die an der Ventral- und Dorsalwandung dieses Abschnittes angeordnet sind. Der Vorderdarm der Larve ist reichlich mit verschiedenen Muskeln versehen, welche zwei Muskelapparate bilden: einen Saug- und einen Schluckapparat. Der Mitteldarm teilt sich in den Magen und Dünndarm ein. An der Grenze zwischen dem Dün- und Dickdarm ist eine Klappe in Gestalt von zwei kleinen Falten vorhanden, welche in die Darmlichtung herabhängen.

Die Gyrinuslarven nehmen nach dem Bau des Mundapparates und der Art der Aufnahme von Nahrung eine mittlere Stellung zwischen den Larven von *Dytiscus* und *Hydrophilus* ein. Der Bau des Vorderteils des Darmtraktes zeigt eine grosse Ähnlichkeit mit demjenigen einiger auf festem Lande lebenden Larven, z. B. der Larve des Käfers *Lampyris noctiluca*. Eine solche Ähnlichkeit zwischen diesen verschiedenen Arten kann durch Konvergenz erklärt werden.

