

ПРОВ 68

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СЕВАСТОПОЛЬСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ
ИМ. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ПРОВ 2010

ТРУДЫ
СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ
СТАНЦИИ

Том X



Севастопольская
Биологическая станция
Библиотека
№ 13251

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА · 1958

В. Д. БРАЙКО

К БИОЛОГИИ ЧЕРНОМОРСКОГО ДРЕВОТОЧЦА
TEREDO NAVALIS L.

Начало изучения древоточцев в Черном море было положено Маркузе-ном в 1867 г. Он впервые указал на присутствие *Teredo navalis* L., в Одесском порту. Позже ряд авторов: В. Ульянин (1872), А. Остроумов (1894), В. Совинский (1904), С. А. Зернов (1913), Р. О. Милашевич (1916) — указывали на присутствие *Teredo navalis* L. в Черном море.

Занимались изучением тередо и строители портовых деревянных сооружений, в частности в 1895 г. в Одессе инженер Чехович. В результате своих наблюдений он пришел к выводу, что малая соленость Одесской бухты препятствует значительному развитию древоточца. С этого времени интерес к изучению тередо значительно упал и возобновился только спустя 30 лет. Появился ряд работ и заметок: П. К. Дубоссарского (1925), Г. Г. Ярославцева (1926), В. В. Кальницкого (1928, 1930) и других, касающихся биологии, географического распространения, влияния различных температур на *Teredo navalis*, степени его вредности в различных пунктах Черного и Азовского морей. Работы эти послужили толчком к дальнейшему изучению древоточцев. В 1927 г. вышла работа С. Морина, в которой автор, кроме обычного *Teredo navalis* L., указывает на присутствие в Одесском порту новых для Черного моря видов и разновидности тередо: *Teredo navalis* L. var *maxima* (Morin), *T. malleolus* (Turton), *T. megotara* (Hanley). В 1930 г. в Феодосии¹ была открыта лаборатория, специально занимавшаяся изучением древоточцев. По почину этой лаборатории изучением тередо начали заниматься во многих пунктах Черного моря. Стали проводиться систематические наблюдения. Метаморфоз личинок *Teredo navalis*, а также распространение этого вида в Черном море представлены в работе В. Н. Никитина и М. А. Галаджиева (1934). Рох (Roch, 1935) приводит распределение 2 видов черноморских древоточцев: *Teredo utriculus* G., *T. navalis* L. В работе Л. А. Зенкевича (1934) находим данные как по биологии, так и распространению морских древоточцев. Автором отмечено, что на массовое размножение и распространение тередо помимо температурного фактора большое влияние оказывает соленость. Влияние различных температур на личинок *Teredo navalis* L. изучал Г. А. Булатов (1944). Сводка данных по древоточцам имеется в книге Н. И. Тарасова «Биология моря и флот» (1943). В последнее десятилетие (1951) на Севастопольской биологической станции изучением тередо занималась аспирант Ленинградского гос. университета Н. И. Шульгина.

Хотя ряд вопросов, касающихся биологии тередо, в настоящее время более или менее выяснен, однако некоторые еще требуют детального изучения.

¹ См. «Природа», 1931 г., № 2, стр. 1232.

Обычным видом тередо в районе Севастополя является *Teredo navalis* L. В сентябре 1954 г. нами были обнаружены также единичные экземпляры *Teredo utriculus* G. в одном из причальных брусьев плавдока, находившегося в Южной бухте. Найденные экземпляры имеют двояковыпуклые палетки с ногтеобразным углублением на дистальном конце (рис. 1), короткие и толстые сифоны. Свободный край дыхательных сифонов сильно изрезан; на внутренней поверхности находятся продольные каналцы, одни из них более толстые, другие тоньше и располагаются между первыми.

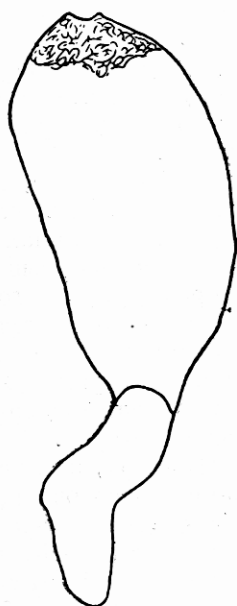


Рис. 1. Палетка *Teredo utriculus* G.

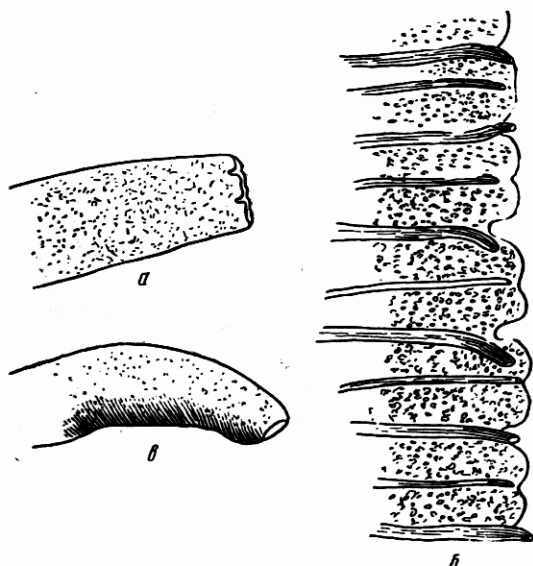


Рис. 2. Сифоны *Teredo utriculus* G.

а — вводной сифон (дыхательный); б — то же, в разрезе; в — выводной сифон.

Те и другие сращены со стенками сифона и лишь у свободного края его заканчиваются свободно в виде небольших сосочков. Концы выводных сифонов гладкие (рис. 2). Ходы сильно обызвествлены, заметно суживаются к сифональному концу тела животного. Обызвествление в этой части идет как бы кольцеобразно, наложением одного слоя извести на другой.

Наблюдения над тередо начаты Лабораторией биологии обрастаний СБС в апреле 1953 г. и имели целью выяснить ход оседания тередо по месяцам, скорость созревания осевших древоточцев, размеры вызываемых ими повреждений на протяжении года и в течение определенных промежутков времени; наблюдения проводились на сосновых брусках, размером 20—15—5 см, вывешиваемых в море на различные сроки, от 10 дней до года. Полученный таким образом материал позволяет судить о ходе процесса оседания тередо по месяцам и декадам и за определенные отрезки времени от месяца до года.

На опытных брусках в море оседал исключительно *Teredo navalis*.

Начало периода оседания древоточцев (*Teredo navalis*) в нашем районе исследования как в 1953, так и в 1954 гг. приходится на одно и то же время — на первую декаду июня. Начало массового оседания личинок приходится на июль. Как в 1953 г., так и в 1954 г. интенсивное оседание тередо продолжалось до октября; наибольшее количество внедрившихся тередо

приходится на август. В октябре, ноябре содержание личинок в планктоне незначительно, оседание в этот период также мало. С декабря по март личинки древоточцев обыкновенно в планктоне не встречаются и взрослые особи в этот период не содержат яиц. В 1954 г. личинки тереда ловились и в декабре, и на опытном бруске, висевшем в море в течение этого месяца, внедрилось около 500 древоточцев на 1 м² (рис. 3). Вероятно, затянувшееся размножение тереда связано с температурными условиями этого года: средняя температура в течение декабря была около 10°. Вообще же раз-

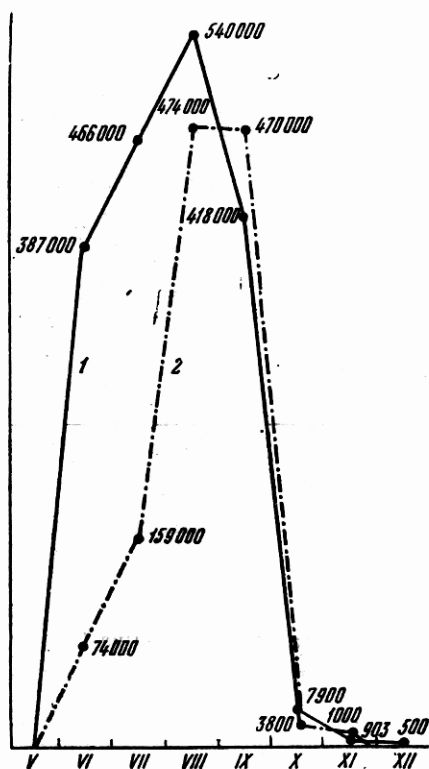


Рис. 3. Оседание *Teredo* по месяцам в 1953—1954 гг.

1 — 1954 г.; 2 — 1953 г.

множение тереда приурочено к теплым месяцам года. По мнению Никитина и Галаджиева (1934) температура, по-видимому, является основным фактором, стимулирующим развитие древоточца в массе.

В нашем опытном бруске, вывешенном в море в июле 1954 г., благодаря тому что средняя месячная температура в это время была выше по сравнению с предыдущим годом, вновь осевшие древоточцы в течение одного месяца жизни достигли половой зрелости при размерах 1,5 см и даже в некоторых случаях содержали вполне развитых велигеров. Помимо температурного фактора, на быстрое половое созревание древоточцев, возможно, влияет густота поселения, которая, угнетая рост особей, наряду с этим ускоряет процессы созревания половых продуктов. Особенно обильное оседание древоточцев, наблюдавшееся в августе, вероятно обусловлено тем, что, как известно, перезимовавшие тереда в течение лета дают две генерации. Появление второй генерации могло совпасть с периодом начала размножения вновь осевших особей, достигших в течение этого месяца половой зрелости.

Возможно, массовое оседание древоточцев в 1953 г., когда на 10-дневном бруске, висевшем в море только в течение третьей декады августа, насчитывалось до 1 млн. осевших тереда на 1 м², и было результатом совпадения размножения молодых и перезимовавших особей.

В 1954 г. наблюдалось значительно большее оседание. Если в 1954 г. на опытном бруске в июне осело 466 тыс. личинок тереда на 1 м², то в 1953 г. их насчитывалось всего 160 тыс. на 1 м² (см. рис. 3). Интересно отметить, что наряду с обычными планктонными формами, встречались личинки тереда, на раковинке которых уже начали образовываться первые ряды зубчиков. По-видимому это были личинки, не нашедшие субстрата для своего дальнейшего развития с ненормально затянувшейся планктонной фазой жизни, с заметными изменениями в строении, которые обычно наступают у личинок древоточца при переходе к жизни в дереве. Удлинение сроков развития, при отсутствии подходящих условий для ме-

таморфоза, известно не только у тередо, но и у других организмов, дальнейшее превращение которых связано с переходом из одних условий обитания в другие.

На колебание численности личинок тередо, как известно, может оказывать влияние также и соотношение половых фаз. Известно, что тередо протандрический гермафродит, т. е. его половая железа продуцирует сначала мужские, а потом попеременно то мужские, то женские половые продукты. Процесс чередования полов очень сложен и в зависимости от условий среды может иметь различный характер. Большое число самцов и самок приводит к развитию большого числа личинок. При одновременном прохождении всеми индивидуумами популяции одной и той же половой фазы, например только мужской или только женской, выход личинок будет небольшой. Возможно, что массовое нахождение личинок древоточца в планктоне 1954 г. и было следствием одновременности появления большого числа особей как в мужской, так и в женской фазе развития гонад.

Интересно отметить, что, судя по наблюдавшемуся числу личинок тередо в планктоне в 1954 г., можно было ожидать и значительно большее оседание по сравнению с предыдущим годом. Однако число осевших в 1954 г. тередо мало отличалось от такового в 1953 г. По-видимому, в 1954 г. массовое оседание обрастающих организмов на протяжении почти всего лета, причем значительно большее, чем в прошлом году, служило препятствием к оседанию тередо. Как указывает Вейс (Weiss, 1948), массовое оседание обрастателей на деревянной поверхности создает природный барьер дереворазрушающим организмам. В тех случаях, когда оседанию тередо предшествует оседание обрастателей, последние своим присутствием (уменьшением свободной поверхности, механическим отпугиванием при движении усиков, щупальцев) служат причиной незначительного оседания древоточцев, несмотря на наличие массы их личинок в планктоне. В приведенном случае обрастатели хотя и препятствовали внедрению древоточца, однако поверхность бруска не была покрыта ими настолько густо, чтобы полностью воспрепятствовать внедрению тередо.

Имеющееся в литературе (Зенкевич, 1934) указание на то, что сваи, однажды зараженные корабельным червем, если этот «червь» сразу погиб от какой-либо причины, больше этим моллюском не заселяются, нашими наблюдениями не подтверждается, и бруски, ранее поврежденные древоточцами, высушенные и вывешенные снова в море, заселялись повторно.

Самыми благоприятными как для роста, так и размножения древоточцев являются летние месяцы. В этот период они наиболее активны, и разрушительная деятельность наиболее значительна. Брусок, вывешенный в июле 1953 г. после пятимесячного пребывания его в море, потерял 67% своего первоначального веса. В 1954 г. такой же процент потери веса бруска был обнаружен после трехмесячного пребывания его в море. Таким образом, в 1954 г. и число оседавших личинок, как указано выше, и интенсивность разрушительной деятельности тередо была значительно выше, чем в предыдущем году.

Продолжительность жизни древоточца в среднем около 2 лет. При этом в зависимости от различных причин: от размеров куска дерева, в котором живет тередо, от степени заселенности и т. д. (Grave, 1928), продолжительность жизни меняется. В наших опытных образцах после 3—5 месяцев пребывания в море живых тередо не оказалось. Ранняя гибель их, видимо, была связана с перенаселенностью и полным использованием всей древесины.

Зимой жизнедеятельность древоточцев значительно снижается, рост замедлен, и активность их в этот период ничтожно мала. После пребывания опытного образца в море в течение ноября размеры входных отверстий и часть самих внедрившихся древоточцев были измерены, и брусок был снова вывешен в море. Спустя 4 месяца брусок был вынут и снова определены размеры древоточцев и их входных отверстий. Несмотря на довольно длительное нахождение бруска в море, жившие в нем древоточцы остались прежних размеров. Очевидно, низкая температура зимних месяцев оказала неблагоприятное влияние на тередо, тормозя его жизнедеятельность. Н.Н. Жуков (1931) указывает, что температура является не менее важным фактором по сравнению с соленостью и другими причинами, влияющими на активность древоточца.

Кроме наблюдений за ходом оседания тередо в море, были проведены некоторые лабораторные наблюдения над их личинками, которые как оказалось, обладают огромной выносливостью.

Личинки различных размеров, отсаженные в небольшие кристаллизаторы, вода в которых не менялась, жили и нормально развивались. Погибли они лишь в связи с тем, что по окончании метаморфоза не имели субстрата (дерево) для своего дальнейшего существования. Казалось бы при такой выносливости личинок древоточца получение зараженной древесины в экспериментальных условиях, когда в этом возникала бы необходимость (например, для определения видовой принадлежности планктонной личинки, при изучении морфологических изменений, происходящих при развитии личинки тередо, в связи с переходом к прикрепленному образу жизни и в других подобных случаях), не должно было представлять особых затруднений. Однако первые попытки искусственного заражения древесины (Hurrington, 1922; Никитин и Галаджиев, 1934) не дали положительных результатов. Р. М. Ляхов (1948) описывает один случай искусственного заражения древесины тередо в условиях аквариума. Метаморфоз личинок *Teredo navalis* L. и способ внедрения их в дерево был прослежен Лебур (Lebour, 1946) на Плимутской станции.

Летом 1954 г. на Севастопольской биологической станции нами также ставились опыты по заражению древесины тередо в условиях аквариума. Отловленные личинки древоточцев, по возможности крупных размеров, помещались в проточный аквариум емкостью 8 л. Чтобы личинки не уплыли, сверху он был затянут газом. В этот же аквариум был помещен сосновый брусок с подвешенным снизу небольшим грузом, дававшим возможность бруску плавать в толще воды. Спустя месяц при просмотре бруска под бинокулярной лупой были обнаружены отверстия внедрившихся древоточцев. Повторный опыт дал те же результаты. Таким образом, вопрос о лабораторном заражении дерева древоточцами оказывается легко разрешимым.

ВЫВОДЫ

1. Обычным видом древоточцев исследуемого нами района является *Teredo navalis* L. В 1954 г. впервые был обнаружен также и *Teredo utriculus* G.

2. Оседание личинок тередо обычно начинается в июне и продолжается до ноября, в редких случаях (1954) до декабря включительно. Зимой древоточцы не размножаются, активность их снижается и интенсивность разрушительной деятельности ничтожно мала по сравнению с летом. Массовое внедрение тередо как в 1953, так и в 1954 г. приходится на июль. Число внедряющих особей может превышать 500 тыс. на 1 м² поверхности.

3. С наступлением ранней весны и, следовательно, более высоких температур, обуславливающих более быстрое развитие и рост древоточцев, начало оседания наступает на 1—2 декады раньше.

4. Размеры разрушительной деятельности тередо в летние месяцы 1954 г. были значительно больше, чем в предшествующем году, видимо, в связи с более высокими летними температурами 1954 г.

5. Активность тередо в летние месяцы в некоторых районах может быть настолько велика, что деревянный брусок теряет в течение 3 месяцев до 67% своего первоначального веса.

6. Чрезмерная густота поселения тередо в известной мере угнетает рост особей, но наряду с этим, по-видимому, действует ускоряюще на процессы созревания половых продуктов.

7. В тех случаях, когда внедрению тередо предшествует, или даже совпадает с ним, массовое оседание обрастающих организмов, последние своим присутствием в некоторой степени препятствуют внедрению древоточцев.

ЛИТЕРАТУРА

- Булатов Г. А. Отношение личинок черноморского *Teredo navalis* L. к различным температурам воды. Докл. АН СССР, 1941, т. XXXII, в. 4.
- Дубоссарский П. К. К вопросу о наиболее подходящих условиях для размножения и развития шашни. Бюлл. погоды и состояния Черного и Азовского морей, 1925, № 21.
- Жуков Н. Н. Морские древоточцы, вред, приносимый ими портовому строительству, и способы борьбы с ними. Гидромет. ин-т Черного и Азовского морей. Изд. Феодосийск. гидрометеоролог. обсерватории, 1931.
- Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Черного моря. Зап. Ак. Наук, 1913, т. 22, № 1.
- Зенкевич Л. А. Исторический очерк и методика биологических и биолого-статистических исследований. Материалы к изучению древоточцев в морях СССР. Тр. ЦНИВТ, 1934, т. 4, вып. 1.
- Кальницкий В. В. Наблюдение над развитием моллюска *Teredo navalis* в районе Сухумской бухты. Бюлл. погоды и состояния Черного и Азовского морей, 1928, № 18.
- Кальницкий В. В. Наблюдения над работой *Teredo navalis* в Сухумском порту. Декадн. бюлл. геофиз. обсерватории Черного и Азовского морей, 1930, № 19.
- Ляхов Р. М. Случай заражения древесины древоточцем в лабораторном аквариуме. Природа, 1948, № 5.
- Маркузен И. Заметки о фауне Черного моря. Тр. I съезда русских естествоисп. Отд зоол., 1867.
- Милашевич К. О. Моллюски русских морей. Моллюски Черного и Азовского морей. Фауна России и сопредельных стран, Петроград, 1916, т. I.
- Мурин С. М. Корабельный червь (*Teredo*) в Одесском порту. Зап. Одесск. об-ва естествоисп. Одесса, 1927, 43.
- Никитин В. Н. и Галаджиев М. А. Планктонные личинки *Teredo navalis* и их распространение в Черном море. Материалы к изучению древоточцев и изыскание мер по защите деревянных частей портовых гидротехнических сооружений. Тр. ЦНИВТ, 1934, в. 87.
- Остроумов А. Дальнейшие материалы к естественной истории Босфора. Зап. имп. АН 1894, т. 74., Прилож. № 5.
- Рох Ф. *Teredinidae* морей СССР. Зоол. журн., 1934, т. 13, в. 3.
- Совинский В. Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского морского бассейна, рассматриваемой с точки зрения самостоятельной зоогеографии. Зап. Киевск. об-ва естествоисп., 1904, т. 18.
- Тарасов Н. И. Биология моря и флот. М., 1943.
- Ульянин В. Материалы для фауны Черного моря. Изв. Имп. моск. об-ва любит. естеств. антропологии и этнографии, 1872, т. 9.
- Чехович П. С. Одесский порт. Материалы для описания русских коммерческих портов и история их сооружения. 1895, в. XVII.
- Ярославцев Е. К вопросу о развитии и размножении морского червя. Бюлл. погоды и состояния Черного и Азовского морей, 1926, № 10.

- Coe W. R. Sequence of functional sexual phases in *Teredo*. Biol. Bull. 1936, v. LXXI, № 1.
- Grave B. H. Natural history of shipworm *Teredo navalis* at Woods Hole, Massachusetts. Biol. Bull. 1928, v. 55.
- Hurrington C. R. Report of the work done of the marine biological station Plymouth. Inst. Civil. Eng. London. Deterioration of Structure in sea water, 2-d Rep., 1922.
- Lebour M. The species of *Teredo* from Plymouth waters. Journ. Mar. Biol. Ass. 1946, v. XXVI, № 3.
- Moll F. Die Bohrmuschel (Genus *Teredo* Linné). Naturwiss. Ztschr. f. Forst- u. Landwirtschaft, 1914, Jahrg. 12, Hft. 11, 12.
- Roch F. Die Terediniden des Schwarzen Meeres. Mitt. a. d. Kgl. Naturwiss. Inst. in Sofia, 1935, № 8.
- Weiss C. M. An observation on the inhibition of marine wood destroyers by heavy fouling accumulation. Ecol., 1948, v. 29, № 1.
-