



УДК 594.124: 577.472

MUSSEL MYTILUS GALLOPROVINCIALIS IN FOULING TECHNICAL OBJECTS IN THE SEA OF AZOV**МИДИЯ MYTILUS GALLOPROVINCIALIS В ОБРАСТАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В АЗОВСКОМ МОРЕ**

Partaly E.M. / Парталы Е.М.

Аннотация. Мидия *Mytilus galloprovincialis* в обрастании в Таганрогском заливе Азовского моря обитала не всегда. Появление её в районе Мариуполя отмечено с повышением солёности в 1974 и в 2013 гг.

Ключевые слова: мидия, море, обрастание, солёность.

Мидии – доминирующие виды в морском обрастании.

В Таганрогском заливе Азовского моря в обрастании двустворчатый моллюск мидия *Mytilus galloprovincialis* Lamarck до 1969 г. не встречалась. В 1969 г. отмечено её появление на гидротехнических сооружениях «Азовста ли» в связи с некоторым повышением солёности в этом районе.[1]. В 1971 г. этой мидии уже не было на гидротехнических сооружениях и нами - И.В.Старостиным, Е.П. Турпаевой и автором – при обследовании акватории на судне «Буревестник» в составе бентоса в 30 км западнее Мариуполя с площади 0,5 м² найдены всего 3 мидии размером 65 -70 мм.

В 1970 - 1974 гг. мидии в обрастаниях не обнаружены. В 1974 г. солёность повысилась до 14,92‰. Г.А.Киселёвой экспериментально установлено, что 14 ‰ – оптимальная солёность для развития личинок мидии *M. galloprovincialis* [2]. И уже в 1975 г. эта мидия начала встречаться в обрастаниях на «Азовстали», в этом же году. в небольшом обросте в насосной станции найдены мидии биомассой 60 г/дм², длиной особей 4,5 - 6,2 мм.

М.Я.Некрасова и В.П.Закутский [3] в работе, посвящённой изучению биоценоза мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. в Азовском море, приводят данные, начиная с 1933 по 1977 годы.

М.Я.Некрасова и В.П.Закутский указывают, что в 1933 -1939 гг эта мидия встречалась исключительно редко и что только после перекрытия реки Дон в 1952 г. и повышения солёности численность мидий возросла и в Азовском море образовался самостоятельный биоценоз. В 1952 - 1964 гг мидии встречались на некоторых банках, а в 1965 г. биоценоз мидии уже занял площадь в 3,3 тыс.км² со средней биомассой 524 г/м² (таблица 1).

В 1965-1977 гг. солёность воды в Азовском море повысилась, наблюдался обильный рост мидии и накопление биомассы. С 1970 по 1977 гг. площадь биоценоза увеличилась с 3,8 до 7,1 тыс.км², а среднегодовая биомасса повысилась с 66,2 до 349, 5 г/м².

Из таблицы 1 видно, что солёность вышеуказанные авторы приводят, – 1974 – 1977 гг : 13,2 – 14‰, т.е. оптимальную для развития популяции этого моллюска.

Популяция мидии с повышением солёности «продвинулась» и в сторону Мариуполя. В таблице 2 приведены величины солёности, откуда видим, что в эти годы и в нашем районе исследований в 1974 -1977 гг. солёность была выше,



Таблица 1

**Биоценоз *Mytilus galloprovincialis* (Lam.) в Азовском море
(Некрасова, Закутский, 1979)**

| Годы | Солёность ‰ | Площадь, занимаемая биоценозом, тыс.км ² | Биомасса г/ м ² | Общий запас мидий, млн. ц |
|------|----------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| 1965 | 11,3 | 3,3 | 52,4 | 7 |
| 1970 | 12,1 | 3,8 | 66,2 | 2,5 |
| 1971 | 12,1 | 4,0 | 75,0 | 3,0 |
| 1972 | 12,6 | 4,2 | 80,4 | 3,4 |
| 1973 | 12,9 | 4,5 | 235,6 | 10,6 |
| 1974 | 13,2 | 4,1 | 91,3 | 3,7 |
| 1975 | 13,4 | 4,2 | 197,6 | 8,3 |
| 1976 | 14,0 | 7,1 | 349,5 | 24,8 |
| 1977 | 13,8 | 5,8 | 246,2 | 14,3 |

Таблица 2

Солёность воды Азовского моря в районе Мариуполя - ‰

| Годы | Min | Max | Годы | Min | Max |
|------|------|-------|------|------|-------|
| 1971 | 5,64 | 12,77 | 1995 | 1,92 | 10,80 |
| 1972 | 2,91 | 12,97 | 1996 | 3,25 | 9,84 |
| 1973 | 4,62 | 12,95 | 1997 | 3,01 | 9,69 |
| 1974 | 4,59 | 14,92 | 1998 | 3,14 | 9,87 |
| 1975 | 8,24 | 13,24 | 1999 | 2,99 | 9,76 |
| 1976 | 7,76 | 13,81 | 2000 | 4,30 | 9,65 |
| 1977 | 4,32 | 13,19 | 2001 | 4,96 | 9,18 |
| 1978 | 3,14 | 10,69 | 2002 | 3,64 | 8,92 |
| 1979 | 3,88 | 10,59 | 2003 | 4,11 | 10,90 |
| 1980 | 3,18 | 11,68 | 2004 | 3,04 | 10,25 |
| 1981 | 2,74 | 10,55 | 2005 | 2,82 | 8,45 |
| 1982 | 3,51 | 10,73 | 2006 | 2,64 | 8,11 |
| 1983 | 4,06 | 10,44 | 2007 | 4,40 | 9,26 |
| 1984 | 4,86 | 12,04 | 2008 | 5,07 | 10,92 |
| 1985 | 6,63 | 11,34 | 2009 | 5,15 | 11,26 |
| 1986 | 6,11 | 11,81 | 2010 | 4,48 | 11,35 |
| 1987 | 3,28 | 11,72 | 2011 | 5,21 | 11,46 |
| 1988 | 4,54 | 11,61 | 2012 | 3,04 | 12,62 |
| 1989 | 4,33 | 10,47 | 2013 | 5,21 | 13,26 |
| 1990 | 4,15 | 11,05 | 2014 | 7,03 | 12,63 |
| 1991 | 3,48 | 11,51 | 2015 | 6,78 | 13,33 |
| 1992 | 2,53 | 9,61 | 2016 | 6,16 | 13,72 |
| 1993 | 2,68 | 10,94 | 2017 | 5,67 | 13,39 |
| 1994 | 3,96 | 9,90 | - | - | - |



чем в другие годы: 14,92 – 13,19 %.

В 1976 г. в 11-12-месячных ценозах на 600 см² найдены 6 мидий размером 15-31 мм, весом 1,7 – 2,1 г., общая биомасса оброста с мидиями – 50 г/дм².

В 1977 г. в мае, при t 11,3 -16,9 °С наблюдалось массовое оседание личинок мидии - 200000 экз/м². За 1 месяц мидии имели размеры 1,5 – 1,8 мм, за 16 месяцев - до 21 мм, биомасса 150 г/дм². А.Н.Орленко [4] в Керченском проливе отметил оседание личинок мидии весной и осенью в таком же количестве.- размером 1 - 1,5 мм, весом 60 г/дм².

Мидии длиной 65 мм встречались в обрастании в нашем районе в 1977-1979 гг.

О появлении мидии на гидротехнических сооружениях в районе Мариуполя сообщают в своей статье и И.В.Старостин и др. [5]

Оседание мидии после резкого повышения солёности и биомасса её таковы:

| Годы | Доминант | Биомасса, кг/м ² | Срок экспозиции |
|-----------|----------------|-----------------------------|-----------------|
| 1977 | мидия | 10,7 | 1 год |
| 1977-1978 | мидия | 14,0 | 1,5 года |
| 1979 | мидия, баланус | 8,7 | 1 год |
| 1975-1979 | мидия, баланус | 13 -16 | 5 лет |

В водоводах диаметром 600 мм участка «Мартен» в «Азовстали» мидия занимала 5% площади, особи длиной 3 - 15 мм, небольшие мидии оседания 1976 года.

Мидия обрастает внутреннюю поверхность водоводов «Азовстали» и сама является субстратом для поселения других эпибионтов, в том числе балануса *Balanus improvisus Darwin*, корковой мшанки лапидоселлы *Lapidosella ostroumovi Gontar* и других - в сети водоснабжения «Азовстали» вертикальный разрез оброста, где есть и мидия, представлен 18 вариантами распределения особей разных видов и до 8 ярусов в высоту.[6]. Так, пример, как выглядит ярусное распределение разных видов, в том числе и мидии, на доминирующих макрообрастателях в сети водоснабжения обследуемого металлургического комбината – на баланусе и гидроиде - порядок расположения ярусов снизу вверх: (последовательность прикрепления изложен в строке):

- баланус – гидроид – мидия – лапидоселла;
- баланус – гидроид – мидия;
- баланус - гидроид – мидия – баланус;
- гидроид – мидия – лапидоселла – мидия;
- гидроид – мидия – гидроид – лапидоселла;
- гидроид – мидия – гидроид – мидия – гидроид – лапидоселла – гидроид

В 1977 г. в 2-х тоннах оброста, извлечённого водолазами из водозабора насосной станции, 10% составляли мидии длиной створки до 57 мм.

Интенсивность оседания личинок мидии и рост особей на субстрате в 2014



г.и в 1977 г одинаковы [7], идентична и в Керченском проливе [4].

Таблица 3

Изменения солёности и температуры за последние годы:

| Годы | Солёность, ‰ | | Температура, t ° C | |
|------|--------------|-------|--------------------|------|
| | Min | Max | Min | Max |
| 2009 | 5,15 | 11,26 | -0,3 | 29,0 |
| 2010 | 4,48 | 11,35 | -0,5 | 29,2 |
| 2011 | 5,21 | 11,46 | -0,4 | 30,9 |
| 2012 | 3,04 | 12,62 | -0,5 | 28,5 |
| 2013 | 5,21 | 13,26 | -0,3 | 27,9 |
| 2014 | 7,03 | 12,63 | -0,5 | 28,4 |
| 2015 | 6,78 | 13,33 | -0,4 | 28,7 |
| 2016 | 6,16 | 13,72 | -0,5 | 30,3 |
| 2017 | 5,67 | 13,39 | -0,5 | 30,0 |

В обросте обследованных буёв за 2010 - 2012 гг. (S 3,04 -12,62‰), мидии не отмечены.

| Солёность, S ‰ | | |
|----------------|------|-------|
| Годы | min | max |
| 2010-2012 | 3,04 | 12,62 |
| 2013 | 5,21 | 13,26 |
| 2014 | 7,03 | 12,63 |

В 2013г. солёность повысилась до 13, 26‰. (район Мариуполя), что можно считать причиной появления мидий в 2014 г. - мидии обнаружены на буйе в 17,5 км вглубь моря. Поскольку на такое большое расстояние влияние стоков впадающей пресной воды рек мало вероятно, величина должна быть выше названной (температура и солёность приведены по точке «порт»), нормальное же развитие личинок этой мидии выше 14‰ [2]. Количество мидий – 200000 экз/м², длина створок 8 - 15мм, ширина 5 -7 мм, биомасса 5000 г/м².(возраст до 4 месяцев).

В 2015 г. 27-28 октября при обследовании буев, при t ° 9,3 C, обнаружены мидии и лапидоселла, особи обоих видов были живыми . Буй, обильно обросший мидией и лапидоселлой, был выставлен в 17, 5 км от порта Мариуполь вглубь моря. Мидии размером: длина створок 20-30 мм, ширина 12 – 17 мм, биомасса 10 кг/м² Лапидоселла *Lapidocella ostroumovi*. покрывала 70 – 80% поверхности буя, обросшего мидией. биомасса лапидоселлы с небольшим количеством встречающихся мелких баланусов- с диаметром домика 2 - 5 мм имела биомассу 5 кг/ м². Общая биомасса оброста из мидий и лапидоселлы – до 15 кг/м².

В.А. Гетманенко, Е.П.Губанов, К.В.Жирякова [8] в своей работе



«Современное состояние популяции мидии (*Mytilus Galloprovincialis* Lam) в Азовском море», проанализировали результаты наблюдений за 1992 - 2009 гг. и указывают, что мидии не было в 1992-2008 гг., а появление её отмечено летом 2009 г. Привожу данные таблицы этих авторов:

Таблица 4

Динамика численности и биомассы мидии в зависимости от величины солёности Азовского моря – Гетманенко, Губанов, Жирякова, 2010

| Годы | Солёность, ‰ | <i>M. galloprovincialis</i> экз/м ² | <i>vincialis</i> г/м ² | L mm min - max |
|------|--------------|---|--------------------------------------|-------------------|
| 1992 | 10,43 | 21 | 19,8 | 8-64 |
| 1993 | 10,41 | 12 | 70,7 | 3-70 |
| 1994 | 10,79 | 1 | 10,5 | 11-69 |
| 1995 | 10,98 | 1 | 10,6 | 26-68 |
| 1996 | 10,38 | 1 | 1,6 | 14-56 |
| 1997 | 9,9 | 1 | 9,6 | 26-68 |
| 1998 | 9,62 | 1 | 6,4 | 14-56 |
| 1999 | 10,31 | 0 | 0 | 25-59 |
| 2000 | 10,58 | 0 | 0 | 15-71 |
| 2001 | 10,10 | <1 | 2,8 | 0 |
| 2002 | 10,44 | <1 | 0,4 | 0 |
| 2003 | 10,92 | <1 | 0,4 | 40-41 |
| 2004 | 10,11 | 0 | 0 | 0 |
| 2005 | 9,29 | 0 | 0 | 0 |
| 2006 | 9,24 | 0 | 0 | 0 |
| 2007 | 9,22 | 0 | 0 | 0 |
| 2008 | 9,95 | <1 | 0,4 | 41-42 |
| 2009 | 10,69 | 0 | 0 | 0 |

Из таблицы видим, что после пониженной (2005-2007 гг: 9,29 - 9,25‰) солёность повысилась до 9,95 (2008 г) - 10,69 (2009 г)‰, что повлияло на нерест мидии. Размеры мидий до 65 - 71 мм, таковы крупные представители этого моллюска и в нашем районе. Авторы надеются на «увеличение численности и состояния популяции азовской мидии в последующие годы» [8.с.6].

В исследуемом районе мидия *M. galloprovincialis* вновь, после большого перерыва, отмечена в 2014, 2015 и 2017 гг на буях, выставленном на расстоянии 17, 5 км (первые два года) и в 13 км (последний) от порта вглубь моря. Солёность была довольно оптимальной для оседания личинок и роста мидии (12,63 – 13, 72 ‰). Максимальная длина выросших мидий достигала 30 мм (время навигации – апрель-октябрь), численность составляла в 2014 г. 200000 экз/м², в 2015. и 2017 гг- 300000 - 360000 экз /м², биомасса достигала 20 - 25 кг/м². Размеры мидий в 2014 г.- длина 15 – 18 мм, ширина створок 5 – 7 мм, в 2015 и 2017 гг. основная масса 9 – 30 мм, ширина 7 - 9 мм. В некоторых частях буя мидии обросли лапидоселлой..



В 2015 и 2017 гг. обследованные кишечники бычков полностью заполнены мидиями – в ноябре – декабре 2015 г. в бычках размером до 27 мм длина мидий 14 мм, ширина 8-10 мм, в декабре 2017 г. в бычках длиной до 15 мм мидии размером до 7 мм, шириной 4 мм.

В 2016 г. мидии на искусственных субстратах, в том числе и на буе, где они оседали два года подряд, не обнаружены.

Рассмотрим величины температур воды за эти годы.

Таблица 5

**Максимальные температура и солёность воды в Азовском море,
Мариуполь**

| Годы | Температура $t^{\circ}\text{C}$ max | Солёность $S\%$ max | Наличие мидий |
|------|--|------------------------|---------------|
| 2014 | 28,4 | 7,03 - 12,63 | есть оседание |
| 2015 | 28,7 | 6,78 - 13,33 | есть оседание |
| 2016 | 30,3 | 6,16 - 13,72 | нет мидий |
| 2017 | 30,0 | 5,67 - 13,39 | есть оседание |



Рис.1 Мидии на буе в 17.5 км от порта Мариуполь (2015 г.)

слева – часть буя покрыта мианкой *Lapidosella ostroumovi*, Gontar, далее она обросла выросшие мидии. Фото А.В.Бутенко

Рассмотрим вышеприведенные значения температур и солёности. В 2016 и 2017 гг. максимальная температура была высокой – 30,3 и 30 $^{\circ}$ C.



Проведенные во Франции исследования по выявлению отношения оседающих личинок *Mytilus galloprovincialis* к солёности и температуре воды [9] показали, что личинки мидии выдерживали температуру 15, 20, 25°C и погибали при 30°C. Действие солёности оказалось слабее, чем температуры. Личинки мидий лучше всего росли при 20°C и 35‰.



Рис.2 Мидии на бье в 13 км от порта Мариуполь (2017 г)



В нашем случае только высокая температура, более 30°C, могла стать причиной отсутствия нереста мидии и оседания её личинок в 2016 г. Хотя в 2017 г. и отмечено оседание и рост мидии на буге, расположенном в 13 км от порта, когда температура была предельной, наличие большого числа мелких мидий говорит о том, что оседание и рост происходили после снижения пороговой температуры.



Рис. 3. Мидии на буге в 17,5 км от порта Мариуполь (2015 г.);
слева – обильное обрастание мидий
корковой мианкой *Lapidosella ostroumovi* Gontar. Фото А.В.Бутенко

Подводя итоги по обитанию мидии *Mytilus galloprovincialis* в нашем районе за большой период времени – 47 лет, прихожу к настораживающему выводу, что последние несколько лет мидия появилась на небольшом расстоянии от порта и водозаборов металлургического комбината «Азовсталь», сначала в 17,5 км (2014, 2015 гг), а через год (2017 г) приблизилась ещё на 4 км ближе, т.е. обнаружена уже в 13 км от порта.

Появление этой мидии в Таганрогском заливе возможно при наличии соответствующих экологических условий, в частности, и повышенной солёности – особенно в годы небольших осадков и малого стока рек, а также притока солёных вод из Сиваша и Керченского пролива при западных и южных ветрах. Развитие популяции мидии в заливе нежелательно и опасно для гидротехнических сооружений металлургического комбината «Азовсталь» т.к.



Рис.4 Мидии на бую в 17,5 км от порта Мариуполь (2015 г.);
часть бую очищена – фото А.В.Бутенко

быстрый рост мидий и их твёрдые комки могут обрастать водоводы комбината разных диаметров и сокращать их пропускную способность, оторвавшиеся же куски оброста будут попадать на фильтры насосных станций и вызывать аварийные ситуации..

Автор признателен Л.Е.Панаркиной, .В.Трофимовой, В.В.Биденко, Н.И.Карповой - Мариупольская Гидрометобсерватория - за предоставление гидрометеорологических данных, А.Г.Дроздову и А.В.Бутенко – Госучреждение «Госгидрография» - за консультации и помощь в обследовании технических средств в море.

Литература.

1 Турпаева Е.П.1972. Система симфизиологических связей в биоценозе морского обрастания // Тр.ВНИРО.- 1972.-77.- С.168 – 185.

2. Киселёва Г.А. Исследования по экологии личинок некоторых массовых видов бентосных животных Чёрного моря// Автореф.дисс. канд.биол.наук. Одесса.- 1966.- 20 с.

3.Некрасова М.Я., Закутский В.П. Биоценоз мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam в Азовском море// Сб.: Промысловые двустворчатые моллюски-мидии и их



роль в экосистемах. Ленинград.1979.- С.91 – 93.

4. Орленко А.Н. Репродуктивный цикл *Mytilus galloprovincialis* на искусственных субстратах в Керченском проливе // Сырьев. ресурсы и биол. основы рациональн. использ. пром. беспозв. Тез. докл. Всес. совещ. Владивосток. 22 – 24 ноября 1988 г. Владивосток. Б.и.-1988.- С.109-110.

5. Старостин И.В., Турпаева Е.П., Симкина Р.Г. Появление двустворчатого моллюска мидии на гидротехнических сооружениях в Таганрогском заливе Азовского моря // Обрастание и биокоррозия в водной среде.- М.: Наука.-1981.- С.255-257.

6. Парталы Е.М. Мидия *Mytilus galloprovincialis* в вертикальной пространственной структуре биоценоза обрастания Азовского моря // V Всесоюзн. конф. по промысл. беспозв.: Тез. докл. Минск-Нарочь, 9 – 13 окт. 1990 г. М., 1990 г. 6. – С.131 – 132

7. Парталы Е.М. Обрастание в Азовском море.- Мариуполь: Рената. - 2003.- 378 с.

8. Гетманенко В.А., Губанов Е.П., Жирякова К.В. Современное состояние популяции мидии (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) в Азовском море.- Рибне господарство України. Водные биоресурсы и их воспроизводство.- 2010.- 3.- С.3 – 6.

9. His E., Robert R., Dinet A. Combined effects of temperature and salinity on fed and starved larvae of the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* and the Japanese oyster *Crassostrea gigas* - Mar. biol. 1989, 100, №4 - С.455 – 463.

Abstract .Mussels Mytilus galloprovincialis in fouling the Taganrog Bay of the Azov Sea is not always met. Awarded after increasing salinity in 1974 and 2013

Key words: mussel, sea, fouling, salinity.