

В обеих матрицах коэффициенты корреляции образуют общие системы, не разделенные на плеяды. Не входит в системы только число щетинок на лопастях фурки (ЩП и ЩЛ).

За два года исследований (2007 и 2008 гг.) мы наблюдали постепенное усиление согласованной изменчивости и детерминированности морфометрических параметров артемии [3]. Это связано, по видимому, с ухудшением условий обитания рачка в оз. Большое Яровое в этот период. Исследования различных живых систем показали, что по мере приближения условий их существования к экстремальным, т.е. приводящих их в пограничное состояние между жизнью и смертью, уровень организованности систем увеличивается, возрастает количество связей между ее параметрами [5]. В.В. Шакин считает, что физиология экстремальных состояний проще, чем физиология нормы [5]. Чтобы уцелеть, живая система адаптируется к экстремальным воздействиям путем самоорганизации, мобилизации, концентрации на немногих, но главных факторах выживания, упрощается. Степень ригидности, т.е. связанности, организованности системы, автор предлагает считать количественной мерой процесса адаптации.

#### Заключение

В озере Большое Яровое в 2008 г. отмечены температурная стратификация, слабое развитие фитопланктона на протяжении всего вегетационного сезона, развитие всего двух генераций артемии с резким колебанием численности: от 70 до 4 тыс. шт./м<sup>2</sup>. Артемия II генерации была мельче, чем артемия I генерации. При

сходной структуре корреляционных матриц морфометрических параметров все признаки образовывали общую систему варьирования, корреляционные связи были сильнее в матрице II генерации, вследствие чего детерминированность отдельных признаков и в среднем по матрице также значительно превышали эти показатели, полученные для I генерации.

#### Библиографический список

1. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике / В.М. Шмидт. – Л., 1984. – 287 с.
2. Ростова Н.С. Изменчивость системы корреляций морфологических признаков. I. Естественные популяции *Leucanthemum vulgare* (Asteraceae) / Н.С. Ростова // Ботан. журнал. – 1999. – № 11. – С. 50-66.
3. Царева Г.А. Согласованная изменчивость морфометрических признаков артемии из оз. Большое Яровое. 1. Вегетационный сезон 2007 г. / Г.А. Царева, Ю.А. Бендер, Г.И. Егоркина // Вестник АГАУ. – 2009. – № 1. – С. 38-42.
4. Царева Г.А. Артемия озера Большое Яровое. Особенности репродуктивных и физиологических характеристик // Биоразнообразии артемии в странах СНГ: современное состояние ее запасов и их использование: сб. докл. Междунар. науч.-исслед. семинара (17-19 июля 2002 г., г. Москва). – Тюмень, 2004. – С. 61-69.
5. Шакин В.В. Биосистемы в экстремальных условиях / В.В. Шакин // Общая биология. – 1991. – Т. 52. – № 6. – С. 784-792.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 08-05-98019.



УДК 619:614.31

М.Г. Симакова

### САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА *CORVICULA JAPONICA* РЕКИ РАЗДОЛЬНАЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

**Ключевые слова:** корбикула японская, заболевания моллюсков, санитарно-показательные микроорганизмы, кумулятивная способность микроорганиз-

мов, гнилостная микрофлора, факультативно-анаэробные микроорганизмы, река, загрязненность воды.

Среди промысловых двустворчатых моллюсков юга Дальнего Востока корбикула японская (*Corbicula japonica*) является единственным солоноватоводным видом, имеющим крупные скопления в эстуариях, лиманах, лагунах, соленых озерах, опресненных бухтах и заливах.

Мягкое тело моллюска, которое является съедобным, характеризуется высокой пищевой и биологической ценностью. Особенностью жизнедеятельности корбикулы является то, что потребности в питании моллюск осуществляет путем фильтрации воды в местах обитания.

Придонный слой воды, как правило, богат загрязнениями биологического, неорганического и органического характера, и моллюски-фильтраторы становятся объектами, аккумулирующими эти загрязнения.

Среди многочисленных видов микроорганизмов в сточных, а затем и в речных водах присутствуют гнилостные, патогенные и условно-патогенные формы. Они могут контаминировать гидробионты, которые обычно повторяют микробное состояние среды обитания. Помимо кумулятивной способности микроорганизмы способны вызывать заболевания и у самих гидробионтов, а также обуславливать заниженные сроки хранения выловленных в живом виде моллюсков, а также оказывать отрицательное влияние на качество сырья и получаемых продуктов и здоровье потребителей [1].

Река Раздольная в Приморском крае является одной из наиболее крупных. В илистом грунте данного водотока двустворчатый моллюск *Corbicula japonica* образует крупные скопления, имеющие промышленное значение, и добывается с 1994 г. в основном на экспорт.

Целью настоящих исследований явилось изучение санитарно-гигиенического состояния корбикулы японской (*Corbicula japonica*) в промысловых районах реки Раздольная, а именно в районе пионерского лагеря и притока Б. Суйфун.

Материалом для исследований послужили особи корбикулы, отобранные из разных мест обитания реки Раздольная по ее руслу в 2-3 км от устья и пробы воды. Исследования проводились в 2006, 2007, 2008 гг. с августа по октябрь.

Микробиологические исследования проб речной воды и особей корбикулы в количестве 15-20 экземпляров проводились согласно Инструкции по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных (1981 г.) и Методическим указаниям по санитарно-микробиологическому и санитарно-паразитологическому анализу воды поверхностных водоемов (1984 г.) [2, 3].

Исследования проходили на базе лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы Приморской ГСХА. Анализы проводили на наличие в речной воде и моллюсках санитарно-показательных (бактерии группы кишечной палочки), гнилостных (бактерии рода *Pseudomonas et Proteus*), а также общей численности мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

Результаты анализа проб воды представлены в таблице 1, откуда следует, что загрязненность в районе пионерского лагеря во все годы исследований оставалась на высоком уровне, максимальное число микроорганизмов наблюдалось в 2006 г.

Таблица 1  
Результаты микробиологического исследования воды реки Раздольная

| Пробы              | 2006 г.        |          |                      | 2007 г.        |          |                      | 2008 г.        |          |                      |
|--------------------|----------------|----------|----------------------|----------------|----------|----------------------|----------------|----------|----------------------|
|                    | МАФАНМ<br>Кл/г | БГ<br>КП | Гнилостная<br>м/флор | МАФАНМ<br>Кл/г | БГ<br>КП | Гнилостная<br>м/флор | МАФАНМ<br>Кл/г | БГ<br>КП | Гнилостная<br>м/флор |
| Б. Суйфун          | 5100           | 3200     | 0,02                 | 6300           | 3600     | 0,4                  | 3900           | 3400     | 0,2                  |
| Устье пионерлагеря | 8000           | 5400     | 0,3                  | 7200           | 4500     | 0,3                  | 6200           | 3500     | 0,3                  |

Примечание. МАФАНМ – общее число микроорганизмов в 1 г моллюсков, БГКП – бактерии группы кишечной палочки.

Бактерии, выделенные из корбикул реки Раздольная

| Вид бактерий                   | 2006 г.   |           | 2007 г.   |           | 2008 г.   |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                | Устье п/л | Б. Суйфун | Устье п/л | Б. Суйфун | Устье п/л | Б. Суйфун |
| Грамотрицательные              |           |           |           |           |           |           |
| <i>Pseudomonas</i> sp.         | +         | +         | -         | -         | +         | +         |
| <i>Vibrio</i> sp.              | +         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <i>Vibrio parahaemolyticus</i> | +         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <i>Aeromonas</i> sp.           | +         | -         | -         | +         | -         | +         |
| <i>Bacteroides</i> sp.         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| Enterobacteriaceae g.sp.       | -         | +         | -         | -         | -         | -         |
| Грамположительные              |           |           |           |           |           |           |
| <i>Micrococcus</i> sp.         | -         | +         | -         | -         | +         | -         |
| <i>Leuconostoc</i> sp.         | -         | -         | +         | +         | -         | +         |
| <i>Streptococcus</i> sp.       | +         | -         | +         | +         | -         | +         |
| <i>Listeria</i> sp.            | -         | +         | -         | -         | -         | -         |
| <i>Corynebacterium</i> sp.     | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| Дрожжеподобные грибы           | +         | +         | -         | -         | -         | -         |

Результаты микробиологических исследований корбикулы представлены в таблице 2. Результаты исследований показывают, что из выделенных бактерий значительную часть занимают грамотрицательные бактерии, среди которых имеются условно-патогенные для моллюсков микроорганизмы, к ним относятся бактерии родов *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*. Данные бактерии при значительном загрязнении воды органическими веществами, повышении температуры, снижении содержания кислорода и других факторов могут вызывать заболевания у моллюсков.

Такие роды бактерий, как *Micrococcus*, *Listeria*, *Corynebacterium* встречались редко.

Речная вода и корбикулы высоко обсеменены санитарно-показательными бактериями, что указывает на постоянное поступление в р. Раздольная хозяйственно-бытовых сточных вод. Гнилостные микроорганизмы также присутствуют во всех исследованных объектах. Они принимают участие в разрушении органических субстратов. В связи с постоянным сбросом загрязненных вод в реку и их переработкой с участием различных групп микроорганизмов значительно увеличивается их общая численность, на что указывает показатель МАФАНМ.

Проба варкой на наличие постороннего запаха и привкуса показала, что в некоторых случаях имеется специфический запах фенола и фосфорорганических соедине-

ний, которые способны вызывать у человека и самих моллюсков отравления.

#### Закключение

Несмотря на высокую бактериальную загрязненность воды, в корбикуле не были обнаружены патогенные для человека организмы. Из этого следует, что микроорганизмы, обнаруженные в результате наших исследований, участвуют в процессах минерализации субстратов, увеличивают биомассу, которая в свою очередь может являться пищевым звеном для корбикулы.

Оценка санитарного состояния моллюсков в реке Раздольная показывает, что в настоящее время нет противопоказаний для употребления корбикулы в пищу человеку.

#### Библиографический список

1. Шульгина Л.В. Научные обоснования летальности процессов стерилизации консервов из морских гидробионтов: автореф. дис. докт. биол. наук / Л.В. Шульгина. – М., 1995. – 42 с.
2. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных. № 5319-91. – Л.: Гипрорыбфлот, 1981. – 36 с.
3. Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водоемов МУК 4.2.1984. – М., 1984. – 48 с.

