

## **ВЛИЯНИЕ ПОЛЛЮТАНТОВ РАЗЛИЧНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ НА МИКРОФЛОРУ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА UNIO PICTORUM**

**Показано, что при повышении суммарной загрязненности водоема наблюдается зависимость численности отдельных родов микрофлоры моллюска *Unio pictorum* от металлов и нитрит-сульфатного загрязнения.**

**Ключевые слова:** моллюски, микрофлоры, загрязнение водоема.

Деятельность водных микроорганизмов тесно связана с экологической обстановкой в гидробиоценозе, его физическими и химическими особенностями, всем комплексом гидробионтов, в том числе и с двустворчатыми моллюсками. Принимая во внимание данные о «фильтрационном» типе питания этих гидробионтов, хотелось бы сделать акцент на их значении в процессах самоочищения водоемов [1].

Показан санирующий эффект моллюсков в отношении аллохтонной микрофлоры водоемов, двустворчатых моллюсков используют также для очищения водной среды от избыточного органического вещества и минеральных взвесей, нефтепродуктов, а также ионов тяжелых металлов [2].

Целью нашей работы стало изучение влияния поллютантов различной химической природы на микрофлору внутренних органов двустворчатого моллюска *Unio pictorum* среднего течения реки Урал и его притоков.

### **Материалы и методы исследования**

Отбор перловицы обыкновенной проводился с июля по август 2008–2011 годов на реках Урал, Сакмара, Илек. Точки отбора были выбраны в соответствии с данными о химическом составе воды, представленными в Государственном докладе о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области [3], и относились к следующим классам природных вод: река Сакмара – III класс, река Урал: в районе города Оренбург – III класс, ниже слияния рек Урала и Сакмары, район райцентра Илек – III класс, река Илек: в районе пос. Весёлый – IV класс и райцентра Илек – III класс. Видовая принадлежность моллюсков устанавливалась с помощью стандартных определителей [4, 5].

Моллюсков вскрывали в стерильных условиях, смесь внутренних органов подвергали взвешиванию и растиранию до гомогенной массы методом разведения суспензии стерильным изотоническим раствором NaCl. Приготовленную взвесь высевали на среды Эндо, мясо-пептонный агар и висмут-сульфит агар по методу Дригальского.

Микроорганизмы учитывали через сутки инкубации при температуре +37 °С. Идентификацию выделенных микроорганизмов проводили общепринятыми методами на основании морфологических, тинкториальных, культуральных и биохимических свойств. При анализе биохимического профиля выросших микроорганизмов использовали коммерческие тест-системы ID32E rapide фирмы BioMerieux (Франция) в соответствии с «Определителем бактерий Берджи» (1997), а также оригинальную компьютерную программу для определения бактерий.

### **Результаты и их обсуждение**

В ходе ранее проведенных исследований была выделена и идентифицирована микрофлора внутренних органов моллюсков, отловленных из биоценозов, отличающихся по интенсивности антропогенного воздействия на реке Урал и его притоках [6]. Было определено 15 видов микроорганизмов, относящихся к 9 родам факультативно-анаэробных грамотрицательных палочек сем. Enterobacteriaceae.

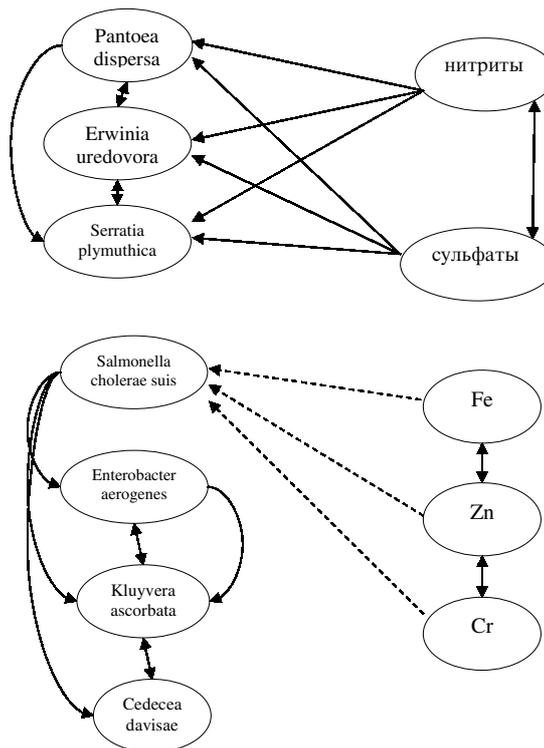
Полученные количественные характеристики микроорганизмов, выделенных из внутренних органов моллюсков, отнесенных к автохтонной микрофлоре, были сопоставлены с экологическим состоянием исследуемых точек (таблица 1).

Наряду с автохтонной микрофлорой в точках на реке Урал в районе города Оренбурга и реке Сакмара были выделены представители рода сальмонелла, вероятно, это объясняется присутствием близко расположенных городских пляжей.

В соответствии с данными о химическом составе воды, представленными в Государственном докладе о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области, наибольшее антропогенное загрязнение испытывала река Урал ниже места слияния с рекой Сакмара, река Илек в районе поселка Веселый и в районе райцентра Илек. Было отмечено превышение ПДК целого ряда загрязнителей [3] (таблица 2).

Чтобы оценить влияние химического состава воды (антропогенной нагрузки водоема) на микрофлору моллюска был проведен корреляционный анализ, который помог из большого разнообразия показателей определить наиболее значимые (рисунок 1).

Корреляционный анализ численности микроорганизмов, выделенных из внутренних органов моллюсков, и концентрации сульфатов и нитритов в исследуемых пробах воды показал,



сплошные стрелки – прямая корреляция; пунктирные стрелки – обратная корреляция.

Рисунок 1. Корреляционные связи

Таблица 1. Численность автохтонной микрофлоры внутренних органов моллюсков *Unio pictorum* на исследуемых точках

Микроорганизмы КОЕ/гр	р. Сакмара	р. Урал			р. Илек	
		г. Оренбург	п. Илек	Слияние с р. Сакмара	п. Илек	п. Веселый
<i>Pantoea</i> spp.	4553	1384	5899	1413	11551	2434
<i>Serratia</i> spp.	2694	652	4209	831	11610	1543
<i>Erwinia</i> spp.	3991	892	1938	964	22113	2152

Таблица 2. Среднегодовая концентрация основных загрязняющих веществ

Показатели (мг/дм³)	р. Сакмара	р. Урал			р. Илек		ПДК мг/дм³
		г. Оренбург	п. Илек	Слияние с рекой Сакмара	п. Илек	пос. Веселый	
Класс загрязнения	3 А	3 А	3А	3 Б	3 Б	4 А	
БПК <sub>5</sub>	3,0	2,6	2,8	3,6	2,8	2,6	Не более 2
Нефтепродукты	0,06	0,05	0,06	0,06	0,08	0,07	0,05
Na аммонийный	0,08	0,28	0,4	1,12	0,52	1,16	0,4
Нитриты	0,064	0,082	0,058	0,092	0,12	0,084	0,02
Железо	0,13	0,05	0,1	0,14	0,13	0,25	0,1
Медь	0,004	0,004	0,004	0,005	0,007	0,0087	0,001
Цинк	0,05	0,04	0,04	0,06	0,05	0,06	0,01
Никель	0,04	0,04	0,07	0,08	0,04	0,08	0,01
Хром Cr <sup>+6</sup>	0	0	0	0	0	0,062	0,02
Сульфаты	118,7	103,8	146,1	137	246,5	200,9	100,0
ХПК	25,5	24	23	31,5	24	21	15

что с возрастанием концентрации анионов наблюдалось возрастание количества микроорганизмов. Численности микроорганизмов родов *Pantoea*, *Erwinia*, *Serratia* находятся в прямой зависимости от концентраций в воде нитритов и сульфатов. Наибольшая численность представителей этих родов приходится на высокие концентрации сульфатов и нитритов в точках отбора проб.

Обратная корреляционная связь наблюдалась у микроорганизмов рода *Salmonella*, как представителя аллохтонной микрофлоры с тяжелыми металлами, которая показала, что максимального количества их численность достигает при минимальных концентрациях тяжелых металлов в воде. В точках с высокими концентрациями железа, цинка и хрома *Salmonella* не высевалась.

Проанализировав полученные результаты, оказалось, что на количественные характеристики микрофлоры моллюска наиболее суще-

ственное влияние оказывает содержание в воде сульфатов и нитритов, которые связаны между собой прямой зависимостью.

На аллохтонную микрофлору моллюска через прямую зависимость между микроорганизмами оказывают влияние концентрации металлов в воде, которые связаны обратной зависимостью с сальмонеллами.

Таким образом, анализ экологического состояния природных водоемов в исследуемых точках позволил выявить зависимость численности автохтонных родов микрофлоры моллюска от нитрит-сульфатного загрязнения. Загрязнение металлами влияет на численность микроорганизмов рода сальмонелла, которые в свою очередь стимулируют численность аллохтонной микрофлоры моллюска. Описанные процессы могут сказываться на суммарной фильтрующей деятельности моллюсков и дополнительно осложнять ситуацию в водоеме.

5.05.2012

**Список литературы:**

1. Овсянникова, Е.В. Моллюски как возможные индикаторы окружающей среды [Текст] / Е.В. Овсянникова, Н.Н. Федорова, В.Ф. Зайцев // Успехи современного естествознания. – 2003. – №2. – С. 14–16.
2. Говорин, И.А. Роль двустворчатых моллюсков в очищении морской среды от бактериального загрязнения [Текст] / И.А. Говорин // Биология моря. – 2000. – Т. 26, №2. – С. 77–85.
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2011 году / Правительство Оренбургской области. – Оренбург, 2012. – 296 с.
4. Жадин, В. И. Моллюски пресноводных вод СССР [Текст] / В.И. Жадин. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 450 с. – SBN 5-56-568492-0.
5. Шкорбатов, Г.Л. Методы изучения двустворчатых моллюсков. – Л.: Зоологический институт АН СССР, 1990. – 205 с.
6. Алехина Г.П., Мисетов И.А. Зависимость состава микрофлоры внутренних органов двустворчатого моллюска *Unio pictorum* от антропогенной нагрузки на водоем // Вестник ОГУ. – 2012. – №6 (142) – С. 153–156.

Сведения об авторах:

**Алехина Гелена Петровна**, доцент кафедры общей биологии  
Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 16214-а, тел. (3532) 372483  
**Мисетов Иосиф Александрович**, доцент кафедры микробиологии  
Оренбургского государственного университета, кандидат медицинских наук  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 16306, тел. (3532) 372481

**UDC 594:[502.51:504.5]**

**Alekhina G.P., Misetov I.A.**

Orenburg state university, e-mail: gelena2009@gmail.com

**IMPACT OF POLLUTANTS OF VARIOUS CHEMICAL NATURE OF THE MICROFLORA OF THE INTERNAL ORGANS OF THE BIVALVE MOLLUSK UNIO PICTURUM**

It is shown, that with increase of the total pollution of the pond, there is a dependence of the size of the birth of microflora of the mollusc *Unio pictorum* of metals and nitrite-sulphate pollution.

Key words: mollusks, microflora, reservoir pollution.

**Bibliography:**

1. Ovsiannikov, E.V. Molluscs as possible indicators of the environment [text] / E.V. Ovsyannikov, N.N. Fedorova, V.F. Zaitsev // Advances of modern science. – 2003. – №2. – P. 14–16.
2. Govorin, I.A. The role of bivalve mollusks in the cleansing of the marine environment from bacterial contamination [Text] / And. A. Govorin // marine Biology. – 2000. – Т. 26. – №2. – With. 77 – 85.
3. State report on the state and protection of the environment of the Orenburg region in 2011 // Government of the Orenburg region. – Orenburg, 2012 – 296s.
4. Zhadin, VI Freshwater Mussels waters of the USSR [Text] / V. I. greedy. – М., L.: Izd-vo AN USSR, 1952.-450p. – SBN 5-56-568492-0.
5. Shkorbatov GL Methods for studying bivalves-L. : Zoological Institute, USSR Academy of Sciences, 1990. – 205p.
6. Alekhine GP Misetov IA The dependence of the composition of the microflora of the internal organs bivalve *Unio pictorum* of human influence on the pond // Herald OSU. – 2012. – №6 (142) / June. – P.153-156.