

## ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ОРГАНИЗМОВ В ГИДРОБИОЦЕНОЗЕ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СВИНЦА

Исходя из высокой токсичности и трансформирующей способности свинца для организмов, была поставлена задача оценить его влияние на взаимоотношения в системе «макрофит-бактерии». В работе показано влияние свинца на динамику размножения микробных популяций, а так же на активизацию антиоксидантных механизмов у водных макрофитов, которая заключается в увеличении содержания рутина и аскорбиновой кислоты.

Среди приоритетных токсикантов-загрязнителей водных экосистем одно из ведущих мест занимают тяжелые металлы. Их высокая токсичность и способность к аккумуляции оказывают неблагоприятное воздействие на состояние и развитие организмов [4].

Среди тяжелых металлов наибольшую роль в загрязнении водоемов играют ртуть, свинец, кадмий, хром, медь, цинк, которые поступают в водоемы с промышленными стоками, из атмосферы, с лакокрасочных покрытий, защищающих суда от обрастания, и некоторыми другими путями [2]. Интерес к свинцу в медицине и биологии определяется почти исключительно его свойствами как кумулятивного яда, известного человечеству свыше 4000 лет. Исходя из высокой токсичности и трансформирующей способности свинца для организмов [3], была поставлена задача оценить влияние свинца на взаимоотношения в системе «макрофит-бактерии». С этой целью в два аквариума по 20 литров (опытный и контрольный) помещали макрофит *Ceratophyllum demersum*, а затем после периода его адаптации в опытный аквариум добавляли водный раствор ацетата свинца с концентрацией ионов  $Pb^{+2}$  равной 10 ПДК. Анализ полученных результатов показал, что после добавления в опытный аквариум раствора ацетата свинца происходит резкое уменьшение общего числа микроорганизмов, как в воде, так и в смывах с *C. demersum*. Так, общее микробное число бактерий в воде опытного аквариума в течении суток сокра-

тилось с 654 КОЕ/мл до 389 КОЕ/мл (примерно в 1,7 раза), а в смывах с *C. demersum* с 841 КОЕ/мл до 485 КОЕ/мл (в 1,7 раз). На пятые сутки эксперимента в опытном аквариуме общая численность бактерий стала постепенно возрастать, что свидетельствует об адаптации микробной популяции к действию токсиканта. На двадцатые сутки эксперимента общее микробное число как в воде, так и в смывах с *C. demersum* достигло первоначального уровня численности популяции и составило 680 КОЕ/мл и 857 КОЕ/мл соответственно, а на тридцатые сутки – оно возросло в воде до 731 КОЕ/мл, в смывах с *C. demersum* до 952 КОЕ/мл, что привело к увеличению микробной популяции в среднем на 10%, по сравнению с ее исходным состоянием. По-видимому замеченный эффект можно объяснить явлениями инверсии у микроорганизмов, что выражается в увеличении численности популяции под действием токсиканта [1].

В контрольном аквариуме микробная популяция вела себя иначе (рис. 1): на вторые сутки общее микробное число бактерий увеличилось в воде с 339 КОЕ/мл до 386 КОЕ/мл, а в смывах с *C. demersum* уменьшилось с 634 КОЕ/мл до 585 КОЕ/мл, то есть произошла так называемая лог-фаза, которая характеризуется максимальной скоростью размножения клеток и увеличением численности бактериальной популяции в геометрической прогрессии, а начиная с пятых суток общее микробное число как в воде, так и в смывах с *C. demersum* уменьшилось до 315 КОЕ/мл и 593 КОЕ/мл соот-

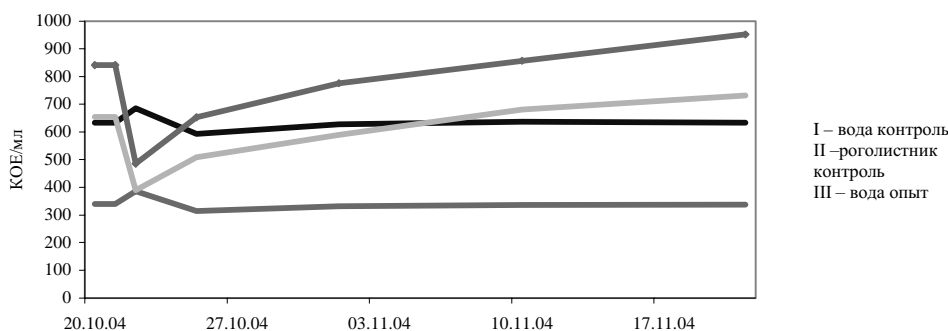


Рисунок 1. Динамика изменения численности ОМЧ под действием свинца

ветственно и поддерживалось в течении следующего периода примерно на одном уровне.

В ходе эксперимента также были оценены изменения в содержании рутина и аскорбиновой кислоты (АК) у *C. demersum*. Результаты исследований показали, что содержание рутина и АК у *C. demersum* в контрольном и опытном аквариумах в начале эксперимента было одинаковым и составило  $0,003 \pm 0,0005$  мкг% и  $20,68 \pm 0,04$  мг%, соответственно. В конце эксперимента количество рутина и АК в контрольном аквариуме оставалось прежним (рутина –  $0,003 \pm 0,0005$  мкг%; АК –  $20,68 \pm 0,04$  мг%), а в опытном аквариуме произошло увеличение рутина до  $0,005 \pm 0,0004$

мкг%, АК до  $24,2 \pm 0,03$  мг%. Таким образом, на фоне значительных концентраций содержание рутина возросло в 1,4 раза, а АК – в 0,9 раз. Вероятно, действие свинца на живой организм способствует реализации антиоксидантных механизмов у *C. demersum*, что согласуется с данными некоторых авторов [5, 6].

Исходя из полученных результатов, можно сделать предположения:

- Свинец изменяет динамику скорости размножения микробных популяций.
- Свинец включает антиоксидантные механизмы у водных макрофитов приводящие к увеличению рутина и аскорбиновой кислоты.

---

#### Список использованной литературы:

1. Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П. Экология человека. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. – С. 66-70.
2. Боев В.М., Куксанов В.Ф., Быстрых В.В. химические канцерогены среды обитания и злокачественные новообразования. М.: Медицина, 2002. – 342 с.
3. Быкорез А.И. и др. Экология и рак. – Киев: Наук. Думка, 1985. – 256 с.
4. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
5. Немерешина О.Н. Биоэкологические особенности растительного покрова степного Предуралья в зоне влияния выбросов газоперерабатывающего предприятия // Дис. канд. биол. наук. – Оренбург, 2001. – С. 166.
6. Снакин В.В. и др. Свинец в почвах и растениях России // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. Обзорная информация. РАН; ВИНТИ, М. – №11. – 1998.