УДК 92:582.26

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬГОЛОГИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА НАЗЕМНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Кабиров Р.Р.

Естественно-географический факультет Башкирского государственного педагогического университета

подробная информация об авторах размещена на сайте «Ученые России» - http://www.famous-scientists.ru

Обсуждаются возможности использования микроскопических почвенных водорослей при оценке качества окружающей среды. Показано, что в качестве критериев при прогнозировании антропогенной нагрузки на наземные экосистемы можно использовать изменение видового состава и численности почвенных водорослей.

Экологическое прогнозирование – предсказание поведения экологических систем или их частей, определяемого естественными и антропогенными процессами [3]. Оценка состояния экосистем может выполняться на различных уровнях: клеточном, организменном, популяционном и видовом. Эффективность экологического прогнозирования во многом будет зависеть от используемой системы биодиагностики состояния окружающей среды. Удобными объектами, по которым можно судить о происходящих в почве процессах, являются микроскопические водоросли. К основным достоинствам при использовании их для экологического прогнозирования следует отнести следующие.

Широкое распространение в биосфере. В наземных местообитаниях микроскопические водоросли встречается практически повсюду. Это обитатели сформированных почв и первопоселенцы безжизненных субстратов: скальных поверхностей высокогорий, промышленных отвалов, территорий, подвергнувшихся катастрофическим воздействиям, в частности, извержениям вулканов, атомным взрывам, пожарам и т.п. [4]. Значительная биосферная роль. В наземных экосистемах, развиваясь на поверхности и в толще почвы, они оказывают влияние на физико-химические свойства, служат пищей для гетеротрофных организмов, создают первичную продукцию, вступают в сложные трансбиотические взаимоотношения с высшими растениями [3]. Сине-зеленые водоросли способны к азотфиксации. В ряде случаев (пустыни, техногенные субстраты) микроскопические водоросли являются единственными представителями автотрофного блока наземных ландшафтов. В отдельных случаях биомасса водорослей может достигать значительных величин - более 10 т на I га [5].

Специфическая чувствительность к различным видам антропогенного загрязнения и быстрая реакция на изменение экологической ситуации. Микроскопические водоросли хорошо растут в лабораторных условиях на искусственных средах, удобны в работе. Они незаменимы при создании микрокосмов, моделировании в лабораторных условиях тех или иных экологических ситуаций [1,2].

Водоросли чутко реагируют на различные антропогенные воздействия. По мере возрастания антропогенной нагрузки в реакции альгогруппировок можно выделить несколько стадий.

1. Изменение характера флуктуации количественных параметров альгогруппировок. Количественные параметры альгогруппировок (численность, биомасса, продукция, скорость обновления органического вещества и др.) быстро реагируют на антропогенные воздействия увеличением или уменьшением своей величины. При этом нарушается естественный характер их флуктуации. Разграничение флуктуации, вызванных естественными факторами и антропогенными, требует значительного объема работы с привлечением статистических методов.

2. Увеличение видового разнообразия. Изменение пула численности и биомассы. Разрушение почвенно-растительного покрова приводит к увеличению количества экологических ниш для водорослей, что в свою очередь вызывает возрастание флористического разнообразия в альгогруппировках за счет вселенцев и видов эксплерентов, которые в ранее существовавших условиях находились в неактивном состоянии, а при изменившихся условиях перешли к вегетации. В то же время степень антропогенной нагрузки еще незначительна и не вызывает "выпадения" чувствительных к ней видов. В новых экологических условиях изменяется и пул почвенных водорослей. Под пулом почвенных водорослей мы понимаем определенное минимальное их количество, свойственное данной почве. Величина пула обуславливается с одной стороны физико-химическими особенностями почвы, с другой - характером взаимодействий водорослей с различными группами почвенного населения и высшими растениями, сложившимся в процессе коэволюции.

3. Снижение видового разнообразия. Дальнейшее увеличение антропогенной нагрузки приводит к снижению видового разнообразия водорослевого сообщества по сравнению с видовым разнообразием второго этапа. Оно происходит за счет выпадения из альгогруппировок видов чувствительных к данному типу антропогенного воздействия. Однако, видовое разнообразие, как правило, остается выше видового разнообразия альгогруппировок фоновых (не нарушенных) территорий.

4. Выпадение из сообщества желто-зеленых водорослей. При усилении антропогенной нагрузки сообщество "покидают" желто-зеленые водоросли, которые являются наиболее чувствительными к различным антропогенным факторам. Это явление - один из самых характерных признаков наличия техногенного загрязнения почвы. Желто-зеленые водоросли чувствительны к загрязнению почвы тяжелыми металлами, нефтью, нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами, ядохимикатами.

5. Формирование альгогруппировок, где наблюдается сильное преобладание, как по числу видов, так и по количественным показателям представителей какого-либо одного из основных отделов почвенных водорослей (сине-зеленых, зеленых, диатомовых).

6. Формирование альгогруппировок, состоящих из водорослей одного отдела. По таким альгогруппировкам можно индицировать тип загрязнения почвы. Так, при сильном загрязнении тяжелыми металлами, поверхностно-активными веществами, подкислении почвы формируются альгогруппировки состоящие из зеленых водорослей. При подщелачивании, загрязнении почвы органическими веществами формируются альгогруппировки состоящие из сине-зеленых водорослей. Флористическое разнообразие таких альгогруппировок не высокое и значительно уступает по этому показателю альгогруппировкам фоновых территории.

7. На заключительных этапах дигрессии водорослевое сообщество представлено альгокатаценозом, включающим 1-2 вида водорослей, представленных деформированными особями, часто не пригодными для видовой идентификации. После гибели альгокатаценоза остается техногенная пустыня, где растения не способны существовать.

Первая, вторая, третья и четвертая стадия наблюдаются в условиях слабого и среднего разрушения экосистемы, когда высшая растительность еще сохраняется. Пятая, шестая и седьмая наблюдаются на фоне гибели высших растений, полной деградации почвенного покрова.

Список литературы:

1. Кабиров Р.Р. // Альгология. 1993. Т.3. N3. С. 73-83.
2. Кабиров Р.Р. // Фундаментальные исследования. 2004. №6. С. 22-24.
3. Популярный биологический словарь /Н.Ф. Реймерс. – М.: Наука, 1990. – 544
4. Штина Э.А., Голлербах М.М. Экология почвенных водорослей. М.: Наука. 1976. 143 с.
5. Fuller W.H., Rogers R.N. // Soil Sci., 1952. V. 74. N. 6. P. 417-430.

Soil Algae Role in Anthropogenic Ecosystems

Kabirov R.R.
Faculty of Natural and Geographical Sciences of Bashkir State Pedagogical University

Problems of algae participation in maintenance of surface ecosystems stability under anthropogenic pressure on the environment have been discussed. It is shown that soil algae obtain high resistance to oil and radioactive pollution, surface-active substances. They are the first of autotrophic organisms that settle on toxic substrates and participate in industrial dump overgrowing.