

СПОСОБНОСТЬ К АККУМУЛЯЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И СОЕДИНЕНИЙ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ РАСТЕНИЙ

Герасимов А.Р., студент 1 курса факультета агротехнологий,
земельных ресурсов и пищевых производств
Научный руководитель – Сергатенко С. Н., кандидат
биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** Аккумуляция, химические элементы, биогенны, тяжёлые металлы, радиоактивные изотопы.*

В статье приведён обзор научных источников, направленный на ознакомление с процессами усвоения и аккумуляции растениями химических элементов из окружающей среды. Выявлено, что растения могут накапливать как полезные, так и токсичные вещества.

Введение. Растения, чтобы их организм корректно функционировал, извлекают из воды и грунта многие химические элементы и органические соединения. Например, тростник, рогоз, камыш, ежеголовник, аир в больших количествах усваивают из воды азот и фосфор, кальций и калий, серу и кремний. В результате растения накапливают в сотни раз больше биогенных веществ, чем их содержится в окружающей среде [1]. Следовательно, определенные виды растений могут указывать на повышенное содержание какого-либо химического элемента или соединения.

Цель работы – изучение особенностей усвоения и аккумуляции химических элементов из окружающей среды в процессе жизнедеятельности растений по литературным источникам и интернет-ресурсам.

Результаты исследования. В процессе изучения научных источников было установлено, что растения накапливают в тканях большее количество веществ, чем содержится в окружающей среде. Растения в процессе извлечения необходимых химических элементов

аккумулируют тяжёлые металлы, радиоактивные изотопы и прочие токсичные вещества, концентрация последних в тканях растений может значительно превышать порог допустимых значений для организма человека и животных [2].

Скорость потребления водными растениями биогенных веществ достаточно высока: тростник обыкновенный, рогоз узколистный и широколистный за несколько часов могут усваивать до 60% азота из нитратов и солей аммония, которые присутствуют в хозяйственно-бытовых и сельскохозяйственных сточных водах. Биогенные вещества, прежде всего накапливаются в листьях и генеративных органах, к концу вегетации происходит их отток в запасающие органы. В связи с этим, значительная часть элементов остается в отмерших остатках растений и при их разложении снова возвращается в среду, вторично загрязняя ее [3].

В опытах с полупогруженными растениями показано, что при обрезке корней они теряют способность к потреблению биогенов, тогда как при удалении надводной части эффективность их усвоения практически не изменяется. Экспериментально доказано, что корневая система ириса ложноаирного, камыша озерного и рогоза узколистного за сутки задерживает более 90% известных веществ, содержащихся в животноводческом стоке. Поэтому можно использовать фильтрационный потенциал подобных растений для уменьшения концентрации токсичных и загрязняющих веществ, поступающих в водоёмы с поверхностными стоками [2, 4].

Прибрежно-водные растения извлекают из воды и грунта не только биогенные, но и тяжелые металлы, синтетические поверхностно-активные вещества и многие другие. Усвоение растениями разных химических элементов зависит от специфики вида и стадии развития, а уровень аккумуляции будет пропорционален концентрации соответствующих элементов в окружающей среде в доступной для усвоения растением форме.

Погруженные растения накапливают тяжелые металлы в несколько раз интенсивнее, чем прибрежно-водные: ряска больше накапливает бора, харовые водоросли – меди, тростник – ртути. А скорость и объём их поглощения зависит от времени года и стадии развития растений [3]. В то же время прибрежно-водные растения

достаточно устойчивы к солям тяжелых металлов: тростник обыкновенный может нормально существовать при концентрациях таких солей от 100 до 300 мг/л [5].

Прибрежно-водные растения зачастую накапливают радиоактивные вещества, дезактивируя воды. Большое количество радиоактивных изотопов аккумулируют погруженные растения (харовые водоросли, извлекающие из воды до 60% радиоактивности), а виды растений с плавающими листьями и воздушно-водные – меньше. Причем дезактивация может сочетаться с очисткой воды от других загрязняющих веществ.

Заключение. Прибрежно-водная растительность может аккумулировать из природных и сточных вод многие химические элементы, в том числе токсичные и радиоактивные, понижая их концентрацию в водной среде, что перспективно для очистки загрязненных вод. Удаляя и перерабатывая такие растения можно утилизировать значительное количество токсичных соединений и радиоактивных изотопов. Отдельные виды растений можно использовать для индикации загрязнённости водного объекта и очистки водоёмов и грунта от техногенных и вредных природных веществ.

Библиографический список:

1. Садчиков, А.П. «Экология прибрежно-водной растительности» / А.П.Садчиков, М.А.Кудряшов – 2004 – 135-139 с. ISBN 5-7844-0107-6 Текст: электронный // URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19492007> (Дата обращения 20.02.2023) Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

2. Баргальи Р. «Биогеохимия наземных растений. Экофизиологический подход к биомониторингу и биовосстановлению», 2005 – 16-24 с. ISBN 5-89118-364-1 Текст: электронный // Режим доступа: https://www.studmed.ru/bargali-r-biogeohimiya-nazemnyh-rasteniy_c9d64097f56.html (Дата обращения 23.02.2023)

3. Экологические проблемы нефтяных разливов / А. Л. Игнатов, Т.Д. Игнатова, С.Н. Сергатенко, Н.В. Смирнова. – Текст : электронный // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт,

проблемы и пути их решения : материалы XI Международной научно-практической конференции. 23-24 июня 2021 г. – Ульяновск : УлГАУ, 2021. – Т. I. – С. 37-42. – URL: <http://lib.ugsha.ru:8080/handle/123456789/25861>

4. Сергатенко, С.Н. «Влияние нефтяного загрязнения на активность почвенных ферментов классов оксидоредуктаз и гидролаз» / С.Н. Сергатенко, И.Л. Федорова, Т.Д. Игнатова. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-3-83-88. – Текст: электронный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии: научно-теоретический журнал. – Ульяновск: УлГАУ, 2022. – №3 (59), июль-сентябрь. – 83-88 с. – URL: <http://lib.ugsha.ru:8080/handle/123456789/28534> (Дата обращения 24.02.2023)

5. «Физиологические основы устойчивости растений к тяжелым металлам» / Титов А. Ф., Таланова В. В., Казнина Н. М. – 2011. – 54 с. ISBN 978-5-9274-0491-9 // Текст: электронный. Режим обращения: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19503068> (Дата обращения 25.02.2023)

THE ABILITY TO ACCUMULATE CHEMICAL ELEMENTS AND COMPOUNDS BY VARIOUS PLANT SPECIES

Gerasimov A.R.

Keywords: *Accumulation, chemical elements, biogenic, biogenic substances, heavy metals, radioactive isotopes.*

This article provides an overview of literature sources aimed at familiarizing with the processes of plant life associated with the assimilation and accumulation of chemical elements from the environment. And it was revealed that plants often accumulate both useful and toxic substances in their tissues.