

УДК: 543.3:582.521.43

## **МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПРЕСНЫХ ВОДОЕМОВ С ПОМОЩЬЮ РАСТЕНИЙ ПОДСЕМЕЙСТВА РЯСКОВЫХ**

**Анна Михайловна Соловьева**

студент

anja.2001@yandex.ru

**Мария Николаевна Мишина**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

mascha2308@yandex.ru

**Михаил Михайлович Мишин**

кандидат технических наук, доцент

meik12@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В данной работе рассматривается биоиндикационный метод оценки качества воды пресных водоемов с помощью растений подсемейства Рясковых, а также видовой состав растений рода ряска, встречаемых в ЦЧЗ, характерные повреждения этих растений в связи с ухудшением экологического состояния водоема.

**Ключевые слова:** биоиндикация, рясковые, род ряска, загрязнение, пресноводные водоемы, качество воды.

Пресноводные водоемы являются важными элементами окружающей нас среды. Это не только ценный в хозяйственном отношении ресурс, но и неотъемлемая часть природы, местообитание многих видов животных и растений.

В настоящее время масштабы антропогенного воздействия человека на окружающую среду огромно. Водоемы все сильнее загрязняются из-за безответственного отношения к ним человека. Различные загрязнители с промышленными стоками, стоками с полей сельскохозяйственных предприятий и т.д. в конечном итоге попадают в гидрографическую сеть. Нередко территория вблизи пляжей и мест отдыха людей захламлена бытовым мусором. Все это ухудшает экологическое состояние водных объектов и оказывает негативное влияние на обитателей водоема, ухудшая условия их жизни.

Однако, водные обитатели по-разному относятся к загрязнению. Каждый вид приспосабливается к определенным условиям обитания. Среди них есть очень чувствительные к загрязнению (индикаторы чистой воды), умеренно чувствительные и толерантные (то есть, те, которые могут существовать в очень загрязненных водоемах).

Сравнивая качественный (видовой) состав живых организмов и их количественное соотношение в сообществе можно оценить экологическое состояние водного объекта. Водоем, обитатели которого толерантны к загрязнению является неблагополучным в экологическом отношении.

Изменение условий обитания живых организмов нарушает их жизнедеятельность и косвенно указывает на состояние природной среды. У водных растений ухудшение качества воды нередко вызывает их повреждения, которые можно увидеть невооружённым глазом. Причем повреждение растений находится в прямой зависимости от степени загрязнения.

На этом основаны методы биоиндикации – оценки состояния водоема, качества воды в нем с использованием живых организмов.

Метод биоиндикации достаточно широко применяется для оценки экологического состояния окружающей среды, в том числе и пресноводных водоемов. Он прост в применении, не требует больших материальных затрат и позволяет получить представление об экологическом состоянии природного объекта. При этом производится оценка степени антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом комплексного загрязнения.

Растения подсемейства Рясковых являются наиболее часто используемым биоиндикатором. Поэтому, нам, в данной работе, хотелось бы отметить видовой состав растений рода ряска, встречаемых в ЦЧЗ и используемых в качестве биоиндикаторов, выявить различия в строении и внешнем виде этих растений, отметить наиболее характерные повреждения вегетативных тел данных растений в связи с ухудшением экологического состояния водоема, а так же изучить методику исследования экологического состояния водоемов.

Подсемейство Рясковые (*лат. Lemnoideae*) относится к семейству Ароидных (*Araceae*). Это небольшие растения, особенностью которых является то, что их побег не расчленен на стебель и лист. Он выглядит в виде небольших округлых пластинок, которые могут быть соединены в группы. Вегетативное тело Рясковых называется листец или щиток.

Во флоре ЦЧЗ Рясковые представлены родами Ряска и Многокоренник. Видовой состав этих растений можно определить по внешним признакам. Многокоренник обыкновенный имеет несколько корней, а если корни не развиты растение имеет довольно крупный материнский щиток (5-10 мм).

Ряска трехдольная, в отличие от многокоренника имеет один корень, щиток вытянутый, на верхушке заострённый. У ряски горбатой щиток округлой формы, а с его нижней стороны можно заметить вздутие. Ряска малая имеет щиток округлый, вздутия на нижней стороне нет.

В литературе мы встретили информацию относительно степени развития и видового разнообразия растений подсемейства рясковые от наличия загрязняющих веществ в водоемах. Так, массовое развитие различных видов

подсемейства Рясковых характеризует экологическую обстановку в экосистеме озера в целом как неблагоприятную. В водоемах, загрязненных органикой, Рясковые имеют способность быстро размножаться вегетативным способом, поэтому каждое растение имеет несколько листочков. Если наиболее многочисленным видом рясок является ряска трехдольная, то это означает, что водная среда насыщена биогенами, а обилие многокоренника обыкновенного и ряски малой указывает на эвтрофирование водоема, промышленное или сельскохозяйственное загрязнение вод [2].

В загрязненном водоеме листочки ряски имеют повреждения, по которым можно оценить экологическое состояние водоема. Обычно повреждения бывают в виде некрозов и хлорозов. При некрозе происходит отмирание тканей в живом организме, появляются пятна темного бурого цвета. При хлорозе происходят нарушения синтеза хлорофилла, снижается продуктивность фотосинтеза и на растении появляются светло-желтые, слабоокрашенные пятна.

Биоиндикационные исследования с использованием растений подсемейства Рясковые проводятся по стандартной методике С.В. Алексеева [1].

Суть ее заключается в определении видового состава растений подсемейства Рясковых в пробе из изучаемого водоема, подсчете количества растений каждого вида (следует учитывать, что одно растение – это материнский щиток с дочерними, прикрепленными по бокам щитками), определении общего количества щитков (материнских и деток), наиболее многочисленного вида и количества щитков с повреждениями. Далее по таблице в соответствии с процентом поврежденных щитков и среднего количества щитков на одном растении определяется качество воды. Градации качества воды такие: 1 – очень чистая, 2 – чистая, 3 – умеренно загрязненная, 4 – загрязненная, 5 – грязная.

Таким образом, растения подсемейства Рясковых используют для определения качества воды в пресных водоемах. При этом можно произвести сравнение показателей воды из естественных источников и контрольным значением (отстоянная водопроводная вода или дистиллированная вода). Так же можно отслеживать показатели воды в водоеме в динамике, на различных участках водоема (до потенциального загрязнителя и после), сравнивать экологическое состояние разных водоемов.

Мониторинг качества воды с помощью биоиндикаторов-растений подсемейства Рясковых- является простым, доступным, дешевым методом, который можно использовать для оценки комплексного загрязнения пресного водоема в работе с обучающимися общеобразовательных, среднеспециальных и высших учебных заведений в условиях занятий на открытом воздухе, подготовки исследовательских проектов, летней практики.

#### **Список литературы:**

1. Практикум по экологии: Учеб. пособие / С. В. Алексеев, Н. В. Груздева, А. Г. Муравьев, Э. В. Гущина / Общ. ред. С. В. Алексеева / М: АО «МДС», 1996. 189 с.

2. Растения индикаторы загрязнения воды: понятие и преимущества использования биоиндикации – URL: <https://rcycle.net/ekologiya/gidrosfera/rasteniya-indikatory-zagryazneniya-vody-ponyatie-i-preimushhestva-ispolzovaniya-bioindikatsii> (дата обращения: 21.02.2024).

**UDC: 543.3:582.521.43**

**MONITORING OF FRESHWATER WATER QUALITY USING  
PLANTS OF THE SUBFAMILIA LEMNOIDEAE**

**Anna M. Solovyova**

student

anja.2001@yandex.ru

**Maria N. Mishina**

candidate of agricultural sciences, associate professor

mascha2308@yandex.ru

**Mikhail M. Mishin**

candidate of technical sciences, associate professor

meik12@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Abstract.** This paper considers a bioindication method for assessing the water quality of freshwater reservoirs using plants of the subfamilia Lemnoideae, as well as the species composition of plants of the genus Lemna found in the central chernozem zone, characteristic damage to these plants due to the deterioration of the ecological state of the reservoir.

**Key words:** bioindication, subfamilia Lemnoideae, genus Lemna, pollution, freshwater reservoirs, water quality.

Статья поступила в редакцию 03.05.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 03.05.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.