

УДК: 582.547.21

## РЯСКА КАК МОДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ В БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКЕ

Оганян И.Г<sup>1</sup>, Бадурский Д.П<sup>1</sup>, Рашимова А.В<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ВолгГМУ-Волгоградский государственный медицинский университет, Россия, Волгоград, e-mail: [Izabella.oganian@yandex.ru](mailto:Izabella.oganian@yandex.ru)

Исследования на растениях относятся к одним из важных видов исследований. В лабораторных исследованиях используется ряска (*Lémna*), которая относится к отряду цветковые (*Magnoliophyta*) семейству Ароидные (*Araceae*). Преимущество использования ряски в экспериментальной медицине и биологии в том, что рясковые могут выступать как индикаторы загрязнения почвы и воды путем приостановки роста, гибели и могут вызывать ответные реакции.. Ряска используется в качестве кормовой добавки животным. Она считается удобным модельным объектом.

Ключевые слова: ряска, модельный объект, биологический эксперимент, вода, биопроба

## DUCKWEED AS A MODEL OBJECT IN BIOLOGY

Oganyan.I.G<sup>1</sup>, Badurski.D.P<sup>1</sup>, Rashimova.A.V<sup>1</sup>

1volggmu-Volgograd state medical University, Russia, Volgograd, e-mail:

[Izabella.oganian@yandex.ru](mailto:Izabella.oganian@yandex.ru)

Research on plants are one of the important types of research. In laboratory studies used duckweed (*Lémna*), which belongs to the order of flowering (*Magnoliophyta*) family *Araceae* (*Araceae*). The advantage of using duckweed in experimental medicine and biology is that duckweed can act as indicators of soil and water pollution by stopping growth, death and can cause responses.. Duckweed is used as a feed additive to animals. Duckweed is considered a convenient model object.

Keywords: duckweed, model object, biological experiment, water, bioassay

### Введение

Модельный объект — организм, который используется в качестве модели во время исследования каких-либо свойств или процессов. Довольно часто возникает необходимость использования модельного организма, когда невозможно проведение подобных исследований на человеке по каким-либо этическим или техническим причинам. Использование модельных организмов основано на том, что все живые организмы имеют общее происхождение и сохраняют много общего в механизмах хранения и реализации наследственной информации, метаболизме и др.

Преимущество ряски в качестве модельного объекта в том, что она небольших размеров и не занимает много места. Выведены 37 видов рясковых растений, среди которых есть часто используемые в экспериментах. Ряска – это классический объект для исследований в областях физиологии, фармакологии, бактериологии.

## **Основная часть**

Представителей семейства рясковых (Lemnaceae) – таксономически и экологически изолированной группы растений класса однодольных – считают самыми маленькими цветковыми растениями, так как их размеры редко превышают 1 см

Рясковые считаются водными, свободноплавающими или погруженными, по большей части многолетними травянистыми растениями. Распространены везде, за исключением жарких крайне сухих пустынь и холодных полярных областей. Примерно 30 видов семейства обитают в тропиках и субтропиках, остальные – в умеренном поясе

Рясковые хорошо растут в эвтрофных, т.е. обогащенных питательными веществами (нитраты, аммиак, фосфаты), водоемах. Эксперименты показали, что эти растения устойчивы к очень высоким концентрациям этих веществ, которые наблюдаются в водоемах, куда поступают отработанные коммунальные, сельскохозяйственные и промышленные воды. За счет быстрого роста рясковые поглощают огромное количество перечисленных веществ, тем самым очищая воду. Содержание азота в клетках рясковых может в 2000 раз превышать его концентрацию в воде, фосфора – в 7000, калия – в 5000 раз. Данные свойства рясковых позволили использовать растения для очистки технической воды

*Ряска, как водное растение имеет ряд особенностей.*

Для этого растения свойственна простота строения. У них нет расчленения на стебель и лист, и всё тело их представлено зелёной пластинкой, которую называют листецом, несущей снизу один корень, с его помощью получают все необходимые питательные вещества, а также растения сплетаются в единый зелёный ковер, что позволяет рясковым удерживаться на поверхности водоёмов.

Растение размножается преимущественно вегетативно и несмотря на это, оно так же имеет возможность размножаться с помощью семян. Бесполое размножение продолжается

с июня по август и происходит очень быстро: растения удваивают массу своего тела за 1–6 суток, а удвоение количества листецов происходит за 2–3 суток. В течение своей жизни каждое растение производит большое количество дочерних, которые определенное время остаются соединенными в группы или цепочки с материнским, а затем отпочковываются и становятся самостоятельными растениями. Без воды листецы могут обходиться в течение 12, а иногда и 22 часов. В неблагоприятных условиях обходятся с помощью чечевичных образований, боковых почек, турионов. Они выглядят как округлые диски диаметром 2–3 мм, темно-зеленого или пурпурного цвета. Это видоизмененные листецы, которые меньше и толще обычных. Их клетки заполнены крахмалом, за счет чего турионы погружаются на дно и остаются там без изменений до весны, а потом или при благоприятных температурных условиях и достаточном освещении турионы всплывают на поверхность и из них вырастают новые растения. Образуются турионы как при низких (менее +10 °C), так и при высоких (+25 °C) температурах воды.

За счет своего строения, уникальной способности к быстрому размножению, неприхотливым условиям произрастания, ряска является биоиндикатором, а также уникальным объектом для исследования.

## *2. Оптимальные условия содержания ряски в искусственной среде.*

В работе с видами рясок были установлены оптимальные условия для воспроизведения ее в искусственной среде. Культуру рясок поддерживали на среде роста постоянного состава при определённой температуре и освещенности. Минеральная среда содержала (мг/л):  $\text{KNO}_3$  – 175;  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$  – 148;  $\text{K}_2\text{HPO}_4 \times 3\text{H}_2\text{O}$  – 45;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  – 45;  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  – 50; борной кислоты – 0.12; мелассы – 40. Маточную культуру ряски малой поддерживали на этой среде в термолюминостате (при температуре  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  и интенсивности света двух люминесцентных ламп (TLD30W 04-IV) 3000 люкс; период освещения растений составлял 10 ч. в сутки. Раз в неделю растения пересаживали на свежеприготовленную среду, отбирая интенсивно зелёные и здоровые экземпляры.

Рясковые выступают в качестве индикаторов загрязнения почвы и воды путем приостановки роста, гибели или появления специфических ответных реакций. Тест над растениями стал методом оценки при анализе воды и почвенных вытяжек. Вид ряски малой является первым видом водных макрофитов, использующийся в стандартной процедуре по установлению загрязнения воды. На сегодняшний день из 37 видов рясковых в биотестировании используются два вида: ряска малая и ряска горбатая.

Ряска малая, например, за двое суток уменьшает содержание меди в отработанной воде с 5 мг/л до 1 мг/л. Правда, тяжелые металлы вызывают у растений повреждения, но и это может быть использовано – наличие характерных симптомов дает основания для контроля качества воды (биомониторинг)

Помимо металлов рясковые могут также удалять из отработанных вод токсичные органические соединения (например, полихлорбифенилы – на 100%). Ряска малая накапливает в больших количествах гербициды. Можно предполагать, что особенно эффективно могут очищаться рясковыми богатые углеводами отработанные воды сахарной промышленности.

В большинстве протоколов по биотестированию используется несколько периодов: короткий (7 дней), средний (14 дней) и длительный (21 день). Этот вопрос является важным, т.к. характер действия загрязнителей может сказаться либо сразу, либо длительно, а в некоторых случаях умеренно.

Из рясковых, особенно из вольфии, производят и пористые микрокапсулы, состоящие из неразрушенных клеточных стенок, которые используют в хроматографии для разделения смеси веществ на основе различий размеров их молекул, например, отделения низкомолекулярных сахаров, солей от макромолекул (белки), коллоидов и суспензированных частиц (клетки, органеллы). В частности, на этой основе разработаны процессы очистки крови.

### **Заключение**

Результат обзора литературы показал, что ряска это распространенный модельный объект в биологии. Её преимуществом является то, что это легко доступное растение, имеющее небольшой размер. Она чрезвычайно восприимчива к обогащенным питательными веществами (нитраты, аммиак, фосфаты), водоемах. Данный модельный объект обладает высокой чувствительностью к большому спектру антибиотиков. Все это делает ряску привлекательным модельным объектом для лабораторных исследований в таких областях как физиология, фармакология.

### Список литературы:

1. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Т.6. - М.: Просвещение, 1982. С. 493-500.
2. Цаценко Л.В., Гарькавый К.А. Устройство для выращивания растений
3. Тахтаджян А. Л. *Система магнолиофитов*. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.
4. Белавская А.П., Водные растения России. С- Петербург, 1994г.
5. Брызгалов В.А.. Методы биоиндикации и биотестирования природных вод. 1987г.

