

УДК: 574.22

ГИДРА ОБЫКНОВЕННАЯ КАК МОДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ В БИОЛОГИИ

Петрова О.В.¹, Круглова К.Д.¹, Душкин Д.А.¹

¹ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава Российской Федерации – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, направление подготовки «Биология», Россия, Волгоград. e-mail: olepetrovasia@gmail.com

Аннотация: Гидра обыкновенная (лат. *Hydra vulgaris*) —представитель пресноводных гидроидных, обитающее в пресных источниках. Чаще встречается у берегов, где селится на растениях в стоячей воде. Гидры любят свет, поэтому живут на небольшой глубине. Гидра ведет оседлый образ жизни.

Гидра обыкновенная является модельным объектом в биологии.

Ключевые слова: Гидра обыкновенная, кишечнополостные, биология, регенерация, токсический потенциал, биоиндикация.

HYDRA VULGARIS AS A MODEL OBJECT IN BIOLOGY

Petrova O.V.¹, Kruglova K.D.¹, Dushkin D.A.¹

¹FGBOU VolgSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation Federation, the field of study "Biology", Russia, Volgograd. e-mail: olepetrovasia@gmail.com

Abstract: *Hydra vulgaris* (Latin: *Hydra vulgaris*) is a representative of freshwater hydroids that lives in fresh springs. It is more common near the coast, where it settles on plants in stagnant water. Hydra love light, so they live at a shallow depth. Hydra leads a sedentary lifestyle.

Hydra vulgaris is a model object in biology.

Keywords: *Hydra vulgaris*, coelenterates, biology, regeneration, toxic potential, bioindication.

Введение

Гидра обыкновенная не требовательный модельный объект, широко применяемый в биологии, как биоиндикатор. Так же на гидрах проводят исследование регенерации, которые могут открыть понимание процессов старения и его предотвращение.

История применения

Гидра (лат. *Hydra*) – это животное типа кишечнополостные, впервые описано *Антоаном Левенгуком* (Голландия, 1702 г.). Но открытие Левенгука было забыто на 40 лет. Повторно это животное открыл *Абраам Трамблэ*. В 1758 году *К. Линней* дал научное название *Hydra*, а в просторечии его стали называть пресноводной гидрой. В 20-м веке гидры были обнаружены во всех частях света и в разных климатических условиях. В последние десятилетия гидра используется как модельный объект для изучения регенерации и процессов морфогенеза. Геном гидры (североамериканский вид *Hydra magnipapillata*) частично расшифрован.

Биологические характеристики гидры обыкновенной

Гидра – один из наиболее просто устроенных полипов. Эти мелкие, в спокойном состоянии длиной около 1 см, малозаметные, с почти прозрачным телом животные наиболее обычны в озерах, прудах и слабо проточных старицах. Тело гидры имеет вид продолговатого мешочка, прикрепленного к субстрату суженной в виде стебелька подошвой, или аборальной поверхностью. Свободно взвешенный в воде противоположный конец (оральный) имеет вид конуса, с расположенным в центре ротовым отверстием. Ротовой конус окружен венчиком из симметрично расположенных 6 – 12 щупалец. Полость щупалец сообщается с полостью тела.

Питаются гидры преимущественно планктонными рачками и личинками насекомых, выбирая при этом хорошо освещенные места, изобилующие потенциальными жертвами. Размножение гидр осуществляется бесполом (путем почкования) и половым путем. При благоприятных условиях образуются почки. Основой для формирования половой продукции у гидр являются интерстициальные клетки эктодермы. Яйцеклетки располагаются ближе к подошве. При их формировании интерстициальные клетки начинают интенсивно делиться. Из большого количества новообразованных клеток часть становится половыми, часть – питательными. Уже на ранних этапах некоторые из этих клеток превращаются в амебоидов. Вскоре одни из них начинают интенсивно поглощать другие, достигая до 1,5 мм в поперечнике. Этот крупный амебоид, теряя псевдоподии, превращается в яйцеклетку. После мейоза стенка гонады разрывается, и яйцо выходит наружу, оставаясь связанной с материнским организмом с помощью цитоплазматического тяжа. К этому времени в семенниках других особей созревают сперматозоиды, которые выходят во внешнюю среду, а один из них попадает в яйцо. После образования синкариона начинается дробление, формируются две плотные защитные оболочки, под которыми уже начавшая развитие молодая особь зимует. При гермафродитном

размножении мужская гонада формируется ближе к ротовому конусу, а женская – ближе к подошве [1].

Условия содержания и питательные среды в лабораторных условиях

Содержать гидр можно в небольшом аквариуме, на дно которой насыпают хорошо промытый песок (слоем в несколько сантиметров) и добавляют немного крупной гальки. Сосуд заполняют водой из водоема, в котором обитали гидры, предварительно профильтровав ее через редкий мельничный газ, и помещают немного водных растений (роголистник, элодея, ряска). Аквариум или банку с гидрами держат при комнатной температуре (20—22 °С), на свету, при этом избегая прямых солнечных лучей и резкой смены температуры. Не чаще одного раза в месяц воду меняют частями (1/3). По мере испарения воды в сосуд доливают новую (можно отстоявшуюся и профильтрованную водопроводную). Ни в коем случае нельзя допускать попадания в сосуд с гидрами моллюсков-прудовиков, ресничных червей и водных жуков, питающихся гидрами. Кормят гидр регулярно (как правило, через день) и обильно. Для этого в аквариум пускают живых рачков (дафнии, циклопы), мелких малощетинковых червей, личинок комара-звонца (мотыль) или других мелких беспозвоночных. Остатки пищи и другие разлагающиеся частички регулярно удаляют со дна аквариума. При хорошем кормлении гидры часто интенсивно почкуются. Почкование гидр можно ускорить. Для этого переходят на ежедневное двух-трехразовое кормление и повышают температуру до 26—28 °С. Из одного сосуда в другой или на часовое стекло гидр переносят с помощью пипетки или стеклянной трубки. Чтобы гидры начали размножаться половым путем кормление останавливают и понижают температуру в аквариуме. Полное голодание вызывает формирование половых клеток [2].

Гидра обыкновенная как модельный объект

Гидра обыкновенная является модельным объектом в биологии. Так как у неё широкий ареал распространения, легко ухаживать в лабораторных условиях, быстрое воспроизводство потомства, имеют простое строение, небольшие размеры, легкая регуляция способа размножения, в зависимости от целей исследований. Кроме того, благодаря высокой скорости регенерации, гидры не подвержены старению. Это делает их биологически бессмертными.

Гидра на протяжении многих лет широко использовалась для изучения тератогенного и токсического потенциала многочисленных токсинов, а в последнее время ее популярность растет для оценки воздействия загрязнителей окружающей среды. Гидры являются подходящим видом биоиндикатора для использования в экологической оценке благодаря их легко измеримым морфологическим, биохимическим, поведенческим и репродуктивным конечным показателям [3].

Гидра - один из немногих организмов, обладающих огромным потенциалом регенерации, способный восстанавливать весь организм из небольших фрагментов ткани или даже из диссоциированных клеток. Это особое свойство сделало этот род одним из самых ценных модельных организмов для понимания процесса регенерации [4] [5] [6].

Заключение

Гидра обыкновенная широко применяемый модельный объект, неприхотливый в содержании при лабораторных исследованиях. Она легко поддается регуляции размножения в зависимости от поставленных целей исследования.

Список литературы:

1. Quinn B, Gagné F, Blaise C. Hydra, a model system for environmental studies. *Int J Dev Biol.* 2012;56(6-8):613-25. doi: 10.1387/ijdb.113469bq. PMID: 22689364.
2. Биоразнообразие и экология беспозвоночных животных. Водная фауна: учеб. пособие по полевой практике/ Н. М. Пахоруков, М. Я. Лямин; Перм. ун-т. – Пермь, 2007. – 156 с.
3. Cesarini G, Secco S, Taurozzi D, Venditti I, Battocchio C, Marcheggiani S, Mancini L, Fratoddi I, Scalici M, Puccinelli C. Teratogenic effects of environmental concentration of plastic particles on freshwater organisms. *Sci Total Environ.* 2023 Nov 10;898:165564. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.165564. Epub 2023 Jul 17. PMID: 37467998.
4. Kovacevic G. Value of the Hydra model system for studying symbiosis. *Int J Dev Biol.* 2012;56(6-8):627-35. doi: 10.1387/ijdb.123510gk. PMID: 22689374.
5. Galliot, B., & Chera, S. (2010). The Hydra model: disclosing an apoptosis-driven machinery of tissue regeneration. *Cell death and differentiation*, 17(1), 19-23.
6. Sarras, M. P. (2011). Hydra and the evolution of stem cells. *Developmental dynamics: an official publication of the American Association of Anatomists*, 240(2), 458-464.