

АМЕ́БА ОБЫКНОВЕННАЯ (ЛАТ. АМОЕВА PROTEUS) КАК МОДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Бекеев Ц. О., Ахмедова А. М., Каменнова В. Д.

ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава Российской Федерации – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, направление подготовки «Биология», Россия, Волгоград.

Аннотация: Амеба обыкновенная по своей структуре очень проста. Одна из простейших живых существ. Не имеет скелета. Амеба обыкновенная обитает на дне различных водоемов, в иле. Она серая, прозрачная шишка не имеет постоянной формы. На теле клетки все время образуются ложные ножки, из-за того, что цитоплазма течет туда-сюда. Она является классическим модельным объектом для генетических, биохимических, биофизических, цитологических и физиологических исследований, такие как фототаксис у амебы, раздражимость амебы.

Ключевые слова: Амёба обыкновенная, модельный объект, методы исследования, клеточные процессы, геном.

АМОЕВА PROTEUS AS A MODEL OBJECT OF BIOLOGICAL RESEARCH

Bekeev T. O., Akhmedova A. M., Kamennova V. D.

FSBEI Volgograd State Medical University 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, direction of training "Biology", Russia, Volgograd.

Abstract: Amoeba vulgaris is very simple in structure. One of the simplest living creatures. Has no skeleton. The common amoeba lives at the bottom of various reservoirs, in silt. It is gray, transparent lump does not have a permanent shape. False legs are constantly formed on the cell body due to the fact that the cytoplasm flows back and forth. It is a classic model object for genetic, biochemical, biophysical, cytological and physiological studies.

Key words: Amoeba vulgaris, model object, research methods, cellular processes, genome.

Содержание

Введение. Актуальность.....	3
Морфофункциональные особенности организма.....	3
Историческая справка применения организма.....	4
Методы исследования амёбы в биологии.....	4
• Роль амёбы в экологических исследованиях.....	5
• Амёба как модель для изучения клеточных процессов.....	5
• Перспективы исследований амёбы в биологии.....	6
• Ядерный синтез цитоплазматической рибонуклеиновой кислоты у <i>Amoeba proteus</i>.....	7
Заключение.....	7
Литература.....	8

Амеба обыкновенная как модельный объект биологических исследований. Введение. Актуальность.

Амеба обыкновенная, или *Amoeba proteus*, является одноклеточным организмом, который привлекает внимание биологов как модельный объект для исследований. Ее простая структура и уникальные особенности делают ее идеальной для изучения различных процессов в клеточной биологии. В данной статье мы рассмотрим значимость амебы обыкновенной в современных биологических исследованиях, освещая ключевые моменты ее использования как модельного объекта.

Изучение амебы обыкновенной позволяет углубленно изучать такие процессы, как фагоцитоз, цитоскелет, движение клетки и регуляцию клеточного цикла. Благодаря своей простой структуре и возможности наблюдения за жизненными процессами в режиме реального времени, амеба представляет собой ценный объект для изучения этих фундаментальных биологических процессов.

Морфофункциональные особенности организма

Амеба обыкновенная (*Amoeba proteus*) является одноклеточным организмом, принадлежащим к группе простейших. Ее уникальные характеристики и простая структура делают ее идеальным объектом для биологических исследований. Введение в изучение амебы обыкновенной позволяет понять значимость этого микроорганизма как модельного объекта в биологии.

Амеба обыкновенная широко распространена в природе, что позволяет легко получать образцы для экспериментов. Ее способность к фагоцитозу - поглощению частиц путем образования ложных ножек - делает ее удобным объектом для изучения процессов клеточного питания и движения. Кроме того, амеба способна к регуляции своего телесного объема, что открывает новые возможности для изучения механизмов клеточной регуляции.

Исследования на основе амебы обыкновенной могут быть проведены как в лабораторных условиях, так и в естественной среде, что дает возможность проводить эксперименты различной сложности. Благодаря доступности методов микроскопии можно подробно изучать структуру клетки амебы и процессы, происходящие внутри нее.

Таким образом, амёба обыкновенная представляет собой ценный объект для изучения основных биологических процессов на клеточном уровне и может использоваться в различных направлениях биологических исследований.

Историческая справка применения организма

Амёба обыкновенная (лат. *Amoeba proteus*) играет важную роль в биологических исследованиях, начиная с XIX века, когда была открыта. Она была впервые обнаружена в 1755 году Августом Иоганном Рёзель фон Розенгофом. Ранние натуралисты называли амёбу протеем в честь греческого бога Протея, который мог изменять свою форму. Поэтому стала объектом для изучения клеточной биологии, цитологии и генетики. Ученые использовали амёбу для изучения процессов фагоцитоза, движения псевдоподий и регуляции клеточного цикла. Этот микроорганизм помогал понять основные принципы клеточной структуры и функций, что сделало его одним из ключевых модельных объектов для научных исследований.

Методы исследования амёбы в биологии

Методы исследования амёбы в биологии разнообразны и могут включать как классические биологические методы, так и современные молекулярно-генетические подходы. В традиционных исследованиях используются методы наблюдения за движением, питанием, размножением амёбы под микроскопом. Также применяются методы культурального выращивания амёб на питательных средах для изучения их физиологии, влияния различных условий на рост и развитие.

С появлением современных технологий стали доступны методы генетического анализа амёб, что позволяет изучать гены, экспрессию белков, механизмы регуляции генов. Методы транскриптомики, протеомики и метаболомики используются для изучения изменений в клетках амёбы при различных условиях окружающей среды или под воздействием лекарственных препаратов.

Систематический анализ генома обеспечивает возможность понять особенности строения и функционирования клеток амёб. С помощью этих данных можно выявить ключевые процессы жизнедеятельности организма, его реакции на изменения окружающей среды.

Таким образом, методы исследования амёбы как модельного объекта широко используются в биологии для изучения фундаментальных процессов клеточной жизни, понимания основ механизмов заболеваний человека и создания новых методик лечения.

- **Роль амёбы в экологических исследованиях**

Амёба обыкновенная, благодаря своей простой структуре и широкому распространению, играет важную роль в экологических исследованиях. Её способность к фагоцитозу делает её значимым звеном в пищевых цепях, а также позволяет использовать амёбу для изучения взаимодействия с другими организмами. Благодаря своей чувствительности к изменениям окружающей среды, амёба может служить индикатором загрязнений или изменений в биотопе. Кроме того, разнообразие видов амёб позволяет использовать их как модельные объекты для изучения микробных сообществ и биоразнообразия. Анализ жизненного цикла и поведения амёб может помочь уточнить представления о динамике популяций и процессах эволюции. Таким образом, амёба обыкновенная является ценным объектом для проведения экологических исследований, способствующих более глубокому пониманию природных экосистем.

- **Амёба как модель для изучения клеточных процессов**

Амёба обыкновенная (*Amoeba proteus*) часто используется в биологических исследованиях как модельный объект для изучения различных клеточных процессов. Благодаря своей простой структуре и высокой активности, амёба позволяет ученым изучать такие процессы, как фагоцитоз, движение цитоплазмы, деление клеток и регуляцию клеточного цикла.

Изучение фагоцитоза - процесса захвата и переваривания пищевых частиц клеткой - на амёбе позволяет лучше понять механизмы этого важного иммунного процесса. Активное движение цитоплазмы амёбы и её способность изменять форму помогают ученым изучать механизмы цитоскелета и моторных белков.

Деление клеток на амёбе также является объектом интереса для исследователей, поскольку это может дать представление о базовых

механизмах клеточной регенерации и развития. Кроме того, благодаря короткому жизненному циклу амёбы можно провести экспериментальные наблюдения за быстрыми изменениями внутри клетки.

Регуляция клеточного цикла на примере амёбы может раскрыть основные принципы контроля деления клеток в более сложных организмах. Таким образом, использование амёбы как модельного объекта позволяет углубленно изучить различные аспекты клеточной биологии и является необходимым шагом к пониманию более сложных организаций.

- **Перспективы исследований амёбы в биологии**

В последние десятилетия амёба обыкновенная (*Dictyostelium discoideum*) стала модельным объектом для многих биологических исследований, предоставляя уникальные перспективы для изучения различных аспектов клеточной биологии. Первая перспектива связана с её простотой и доступностью в качестве модельного организма. Амёба обыкновенная - одноклеточный организм, который легко культивируется в лабораторных условиях, что делает её удобной для проведения экспериментов.

Другой перспективой является возможность изучения процессов клеточной миграции и формирования тканей. Благодаря способности амёбы объединяться в мультিকлеточные структуры при наличии определенных сигналов, этот организм позволяет исследовать процессы дифференцировки и формирования сложных тканей.

Также амёба обыкновенная может быть использована как модель для изучения факторов, ответственных за фагоцитоз – процесс поглощения частиц клеткой. Этот процесс играет ключевую роль в иммунной системе живых организмов, поэтому его изучение имеет большое значение для медицины.

Наконец, амёба обыкновенная отлично подходит для изучения геномики и генной регуляции благодаря наличию полного генома и возможности генной модификации. Таким образом, использование амёбы в биологических исследованиях открывает широкие перспективы для понимания основ клеточных процессов и развития новых методик лечения различных заболеваний.

- **Ядерный синтез цитоплазматической рибонуклеиновой кислоты у *Amoeba proteus***

Метод энуклеации был применен к *Amoeba proteus* несколькими лабораториями в попытках определить, способна ли цитоплазма к нуклеонезависимому синтезу рибонуклеиновой кислоты. Эта клетка очень удобна для микрохирургии, но ее использование требует тщательного периода голодания для исключения возможности метаболического влияния пищевых вакуолей и частых промывок и обновления среды для поддержания асептики. В описанных здесь экспериментах амёб морили голодом в течение периодов от 24 до 96 часов, разрезали на зародышенную и энуклеированную половинки и подвергали воздействию урцила С-14, аденина С-14, оротовой кислоты С-14 или смеси всех трех. Когда период голодания был коротким (менее 72 часов), организмы (особенно дрожжевые клетки), содержащиеся в пищевых вакуолях амёб, часто демонстрировали синтез РНК как в ядрообразных, так и в энуклеированных амёбах. Когда предварительный период голодания превышал 72 часа, влияние пищевых вакуолей, по-видимому, было незначительным, и стало возможным более значимое сравнение между энуклеированными и ядросодержащими амёбами. Ядросодержащие клетки включали все три предшественника в РНК; Энуклеированные клетки были неспособны к такому встраиванию. Эксперименты указывают на полную зависимость синтеза РНК от ядра. Конфликт с экспериментальными результатами других ученых по этой проблеме может быть вызван различиями в условиях культивирования, лечения голодом или условий эксперимента. Для однозначного ответа в экспериментах такого типа в идеале клетки должны быть способны расти на полностью синтетической среде в асептических условиях. Кроме того, использование синтетической среды (эксперименты с *A. proteus* проводятся в условиях голодания) позволило бы более реалистично сравнивать метаболические возможности ядросодержащих и энуклеированных клеток.

Заключение

В заключении можно подчеркнуть важность использования амёбы обыкновенной в биологических исследованиях. Её простая структура и

способность к быстрой адаптации делают её удобным объектом для изучения различных процессов, таких как движение, питание, регенерация и многие другие. Понимание этих процессов на уровне амёбы может помочь раскрыть основные принципы жизни и функционирования клеток более сложных организмов, что имеет большое значение для различных областей биологии и медицины.

Литература

- Тихомиров И. А., Добровольский А. А., Гранович А. И. Малый практикум по зоологии беспозвоночных. Часть 1. — М.-СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. — 304 с.+XIV табл.
- Leadbeater, B.S.C., and Kelly, S.L. (2001). Evolution of microtubule organizing centers across the tree of eukaryotes
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14434750/>
- Азимов А. Краткая история биологии. От алхимии до генетики. — М.: Центрполиграф, 2002.
- Серавин Л. Н. Двигательные системы простейших. — Л.: Наука, 1967.
- Fenchel T. Ecology of Protozoa. Berlin, etc.: Springer Veri., 1987
- Серавин Л. Н . Простейшие... что это такое? — Л.: Наука, 1984
- Полянский Ю. И., Тип Простейшие (Protozoa) / Под редакцией Л. А. Зеякевич // Жизнь животных: В бт, Т. 1. Беспозпочные. -- М.: Просвещение, 1988.