

Студенческая
газета

БиоТех

№ 4 (декабрь), 2025 г.

ПРОСТЕЙШИЕ В БИОТЕХНОЛОГИИ

кафедра биологии

биологический факультет

УО «Гомельский государственный университет
им. Ф. Скорины»

Простейшие (одноклеточные эукариоты) являются перспективными объектами биотехнологии благодаря способности синтезировать ценные белки (до 50% биомассы) с полным набором аминокислот, производить полисахариды (парамилон из эвглен) и высокой скорости роста. Они используются для получения кормового белка, иммуномодуляторов и в процессах биоремедиации.



Простейшие относятся к числу нетрадиционных объектов биотехнологии. До недавнего времени они использовались лишь как компонент активного ила при биологической очистке сточных вод. В настоящее время они привлекли внимание исследователей как продуценты биологически активных веществ.

В этом качестве рациональнее использовать свободноживущих простейших, обладающих разнообразными биосинтетическими возможностями и потому широко распространенными в природе.

Простейшие стали незаменимыми "инструментами" биотехнологии благодаря ряду причин:

✚ **Быстрый рост и дешевизна.** Они размножаются с огромной скоростью и могут расти на дешевых средах (например, на отходах сельского хозяйства), что делает производство экономически выгодным .

✚ **"Фабрики" сложных белков.** В отличие от бактерий, простейшие являются эукариотами. Это значит, что их клетки устроены сложнее и ближе к клеткам человека и животных . Поэтому они способны синтезировать белки со сложными модификациями, которые бактерии сделать не в состоянии.

✚ **Пластичность и универсальность.** Они могут перерабатывать самые разные вещества: от сахара до целлюлозы и даже нефтепродуктов, синтезируя из них ценные соединения

Особую экологическую нишу занимают простейшие, обитающие в рубце жвачных животных. Они обладают ферментом целлюлазы, способствующей разложению клетчатки в желудке жвачных. Простейшие рубца могут быть источником этого ценного фермента.

Возбудитель южноамериканского трипаномоза— **Trypanosoma** (*Schizotrypanum cruzi*) стала первым продуцентом противоопухолевого препарата круцина

(СССР) и его аналога— трипанозы (Франция). Эти препараты оказывают цитотоксический эффект при прямом контакте с опухолью и ингибируют ее опосредованно, путем стимуляции ретикулоэндотелиальной системы. Выяснилось, что ингибирующее действие связано с жирнокислотными фракциями.



Характерной особенностью этих простейших является высокое содержание ненасыщенных жирных кислот, составляющее у трипаносомид 70-80%, а у *Astasia longa* (свободноживущий жгутиконосец) — 60% от суммы всех жирных кислот. У жгутиконосцев фосфолипиды и полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) имеют такой же состав и строение, как в организме человека и животных. В мире микробов ПНЖК не синтезируются, а многоклеточные животные или растения представляют собой более ограниченную сырьевую базу, чем простейшие, культуры которых можно получать методами биотехнологии независимо от времени года или климатических условий.



Поскольку липидный метаболизм простейших обладает относительной лабильностью, были изучены пути его регуляции. Применение к простейшим общепринятого в микробиологии приема повышения биосинтеза липидов за счет снижения содержания в среде источника азота и увеличения содержания источника углерода привело к резкому торможению или остановке роста культур. Для создания условий направленного биосинтеза липидов в среды для культивирования жгутиконосцев добавляли предшественники и стимуляторы биосинтеза липидов: малонат, цитрат, сукцинат, цитидиннуклеотиды в сочетании с определенным режимом аэрации.

Российскими учеными был получен водорастворимый полусинтетический препарат — астазилид, представляющий собой комплекс эфиров сахарозы и жирных кислот, предварительно выделенных из *Astasia longa*. Полученные данные позволяют предполагать, что в основе физиологических эффектов препарата лежит его значительное мембраноактивное действие. Астазилид проявляет мягкие детергентные свойства. При изучении

действия астазилида на культуру клеток почки телянка было установлено, что препарат увеличивает митотический индекс клеток, снижает их полиморфизм, улучшает адгезивные свойства культуры, обеспечивает более плотное сцепление с субстратом и усиление межклеточных контактов. Препарат предотвращает гибель 60-80% животных, зараженных бактериальными инфекциями (*E. coli*, *Ps. aeruginosa*), а также лейшманиями.

Разнообразие полисахаридов — другой группы биологически активных веществ, синтезируемых простейшими, достаточно велико.

Особый интерес представляет *парамилон*, характерный для эвглено-идных жгутиконосцев. Представители родов *Astasia* и *Euglena* способны к сверхсинтезу парамилона, составляющему свыше 50% сухого остатка клеток. Этот полисахарид изучается как стимулятор иммунной системы млекопитающих. Парамилон *A. longa* обладает выраженным противоопухолевым эффектом. Действуя опосредованно через иммунную систему, парамилон тормозит рост саркомы на 60% и снижает прививаемость аденокарциномы Эрлиха у 50-60% мышей, которым профилактически был введен парамилон в дозах 3 и 30 мг/кг веса животного. Парамилон, выделенный из *A. longa*, практически нетоксичен. Выраженное иммуномодулирующее действие и низкая токсичность этого препарата являются предпосылкой для его углубленного исследования в сочетании с препаратами прямого противоопухолевого действия, радиотерапией и другими адъювантами.

В настоящее время в мире придается большое значение производству глюканов не только для медицинских целей, но и для пищевой и текстильной промышленности. До сих пор глюканы получали из культур бактерий или морских водорослей. Эвглениды являются одним из наиболее перспективных источников этого вещества. Структурные полисахариды, входящие в состав клеточных мембран простейших, — это гетерополисахариды, содержащие глюкозу, маннозу, ксилозу, арабинозу, рибозу, галактозу, рамнозу, фруктозу, глюкозамин. Наиболее характерными гетерополисахаридами являются арабиногалактаны, д-галакто-д-маннан, фосфаноглюканы и др.

Биомасса простейших содержит до 50% белка. Его высокая биологическая ценность заключается в том, что он содержит все незаменимые аминокислоты, причем содержание свободных аминокислот на порядок выше, чем в биомассе микроводорослей, бактерий и в мясе. Это свидетельствует о широких возможностях применения свободноживущих простейших в качестве источника кормового белка.

Ключевые аспекты использования простейших:

✚ **Кормовой белок:** Высокая ценность благодаря содержанию свободных аминокислот, превышающему показатели бактерий и водорослей.

✚ **Биоактивные соединения:** Получение структурных полисахаридов (арабиногалактаны, фосфаноглюканы) из мембран, обладающих иммуномодулирующим действием.

✚ **Биоремедиация:** Использование свободноживущих простейших для очистки сточных вод и восстановления экосистем.

✚ **Модельные организмы:** Применение в клеточной инженерии и биомедицине для изучения фундаментальных процессов.

✚ **Создание сложных белков** (биофабрики будущего). Акантамебы рассматриваются как перспективные системы для производства эукариотических белков, которые сложно или дорого получать другими способами. Это направление может стать прорывом в создании новых лекарств.

<p>Учредитель: студенческий актив кафедры биологии</p> <p>Авторы напечатанных материалов несут полную ответственность за подбор и точность приведенных фактов.</p> <p>Сайт газеты: http:// https://vk.com/biofacgsu</p>	<p>БиоТех Студенческая газета кафедры биологии биологического факультета ГГУ им. Ф. Скорины</p> <p>Наш адрес: 246019, г. Гомель, ул. Советская, 108, к. 3-21</p>	<p>Главный редактор: Цыганкова В.А.</p> <p>Редактор-оформитель: Лысенко А.Н.</p>
--	---	--