

**Новейший
открытИЙ в
биотехнологии за
10 лет.**



Биотехнология (от греч. *bios* - жизнь, *tesen* - искусство, *logos* - наука) представляет собой область знаний, которая возникла и сформировалась на стыке микробиологии, молекулярной биологии, генной инженерии, иммунологии, химической технологии и ряда других наук. Рождение биотехнологии обусловлено потребностями общества в новых, более дешевых продуктах для сельского хозяйства, для медицины и ветеринарии, а также принципиально новых технологий.

Целью биотехнологии являются получение продуктов из биологических объектов или с их применением, а также их воспроизводство. В качестве биологических объектов чаще всего используются одноклеточные микроорганизмы, животные и растительные клетки, а также организмы животных, человека или растений.

Возникновение биотехнологии

Биотехнология возникла в древности, примерно 6000- 5000 лет до н. э., когда люди научились выпекать хлеб, варить пиво, готовить сыр и вино. Этот первый этап биотехнологии был сугубо эмпирический и продолжал оставаться таким, несмотря на совершенствование технологических процессов и расширение сфер использования биотехнологических приемов, вплоть до открытия Л. Пастером в XIX в. ферментативной природы брожения. С этого момента начался второй, научный, этап традиционной биотехнологии.





В этот период получены и выделены ферменты, открыты многие микроорганизмы, разработаны способы их выращивания и получения в массовых количествах. Созданы культуры животных и растительных клеток и разработаны способы искусственного культивирования. В результате изучения физиологии, биохимии и генетики микробных и животных клеток намечены пути получения многих продуктов микробного синтеза, необходимых для медицины, сельского хозяйства и промышленности. Вначале сформировалась техническая микробиология, а затем - биотехнология. Однако промышленное производство сводилось в основном к получению на основе природных штаммов биомассы бактерий, дрожжей, грибов, вирусов, из которых затем получали или выделяли необходимый продукт (ферменты, антибиотики, антигены, белок и т.д.).

РНК-интерференция



Лауреатами Нобелевской премии за 2006 год в области физиологии и медицины стали американские ученые Эндрю Файер (Andrew Fire) и Крейг Мелло (Craig Mello). Как сообщается в пресс-релизе, опубликованном на сайте Нобелевской премии, награда ученым присуждена за открытие фундаментального механизма регуляции экспрессии генов – так называемой РНК-интерференции.

РНК-интерференция («заглушение», «нейтрализация») отдельных генов на этапе синтеза белков и передачи генетической информации, «открывает захватывающие возможности для использования ее в генной инженерии», поясняет свое решение Нобелевский комитет. «Этот метод (РНК-интерференции) уже стал важным инструментом исследований в биологии и биомедицине. Есть основания надеяться, что в будущем он будет использоваться во многих дисциплинах, включая клиническую медицину и сельское хозяйство», – отмечается в пресс-релизе.

Как сообщается, ученые уже осуществили несколько успешных опытов «нейтрализации» генов на животных. В частности, такой опыт был проведен с «заглушением» гена, «ответственного» за высокий уровень холестерина в крови. Механизм «заглушения», полагают специалисты, можно использовать для лечения вирусных инфекций, сердечно-сосудистых заболеваний, рака, эндокринных и некоторых других болезней.

Уникальный механизм защиты хромосом беспозвоночных



Группа исследователей из [Salk Institute for Biological Studies](https://www.salk.edu/) в экспериментах на нематоде *Caenorabditis elegans* (*C. elegans*) показали, как устроены теломеры хромосом этого круглого червя. Их открытие важно не только для фундаментальной биологии, но и для медицины, так как позволяет сделать новые выводы о природе канцерогенеза и старения клеток млекопитающих. Исследователи из лаборатории Яна Карлседера (Jan Karlseder) выяснили, что теломеры (концевые участки) хромосом *C. elegans* устроены иначе, чем у млекопитающих. В то время как у млекопитающих на концах хромосом находятся нити ДНК, состоящие преимущественно из гуанина (G, guanine), у *C. Elegans* эти последовательности содержат большое количество цитозина (C, cytosine). Карлседер говорит, что это различие было вполне предсказуемо. «Теломеры защищают хромосомы от повреждения. Теломеры млекопитающих содержат односторонний фрагмент ДНК длиной примерно 150 оснований, состоящий из повторяющейся последовательности TTAGGG. Мы обнаружили, что у примитивных круглых червей эта последовательность вместо гуанина содержит цитозин».



- *«Защита концевых участков хромосом от повреждений необходима для выживания любого биологического вида. Потеря теломеров может привести к хромосомным абберациям, разрывам и слияниям хромосом, что, в свою очередь, ведет к геномной нестабильности и злокачественной трансформации клеток».*

Теломеры также играют большую роль в процессах старения. В норме при делении клеток происходит укорочение теломерных участков хромосом. Когда длина теломера становится критической, клетка погибает путем апоптоза. В то же время в раковых клетках происходит аномальное удлинение теломеров.

Ян Карлсредер и его коллеги Марсела Райсес (Marcela Raices) и Эндрю Диллин (Andrew Dillin) обнаружили уникальные «С-хвосты» теломеров *C. Elegans*. При этом, в отличие от однонитевых «G-хвостов» млекопитающих, которые крепятся к 5'-концу ДНК, «С-хвосты» у нематоды крепятся к 3'-концу ДНК в хромосоме. Однако у нематоды присутствуют также и «G-теломеры», сходные с теломерами млекопитающих, которые присоединяются к 5'-концу ДНК.

Улучшение памяти и умственных способностей с помощью генетической модификации

Повышение экспрессии гена, продукт которого играет ключевую роль в коммуникации нервных клеток, приводит к улучшению памяти и умственных способностей экспериментальных животных. Об этом сообщила международная научная группа из Medical College of Georgia (США) и East China Normal University (Китай).

Исследователи назвали новую генетически модифицированную (трансгенную) линию крыс «Хобби-Джи» (Hobbie-J) в честь умной крысы – героини популярного китайского комикса. Трансгенные крысы были способны помнить новые объекты (например, игрушки, с которыми им давали играть) в три раза дольше, чем крысы линии Long Evans, считающиеся самыми умными из всех животных этого вида. Именно крысы линии Long Evans и стали объектом генетической модификации в эксперименте. Также Хобби-Джи гораздо лучше справлялись со сложными заданиями, например, с запоминанием пути в лабиринте, где они должны были найти кусочек шоколада.

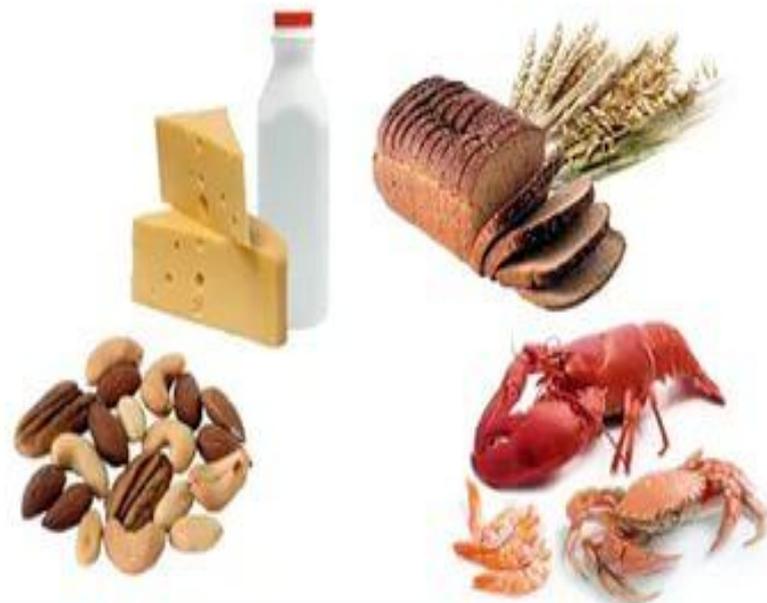


Результаты этой работы опубликованы спустя десять лет после того, как в журнале **Nature** эта же группа исследователей сообщила о выведении линии мышей Doogie, у которых происходила повышенная экспрессия гена NR2B в гиппокампе – центре памяти и обучения в мозге млекопитающих, страдающем при нейродегенеративных заболеваниях, подобных болезни Альцгеймера. Трансгенные крысы линии Хобби-Джи по своим характеристикам оказались очень близки линии мышей Doogie, причем обе эти линии сохраняли замечательную память не только в молодом возрасте, но и в процессе старения.

Крысы линии Хобби-Джи превосходили нормальных крыс линии Long Evans не только в сравнительно простых, но и в очень сложных тестах, требующих от животного ассоциативного мышления. Однако и для «супер-крыс» существовали свои пределы. Например, в тесте, где животным предлагалось выбрать путь к кусочку шоколада в лабиринте: животные обеих линий справлялись с повторным заданием, если после выполнения первого прошла всего одна минута, после трех минут правильный путь помнили только крысы Хобби-Джи, а через пять минут крысы обеих линий забывали задание. *«Мы никогда не сделаем из них математиков. Несмотря ни на что, они всего лишь крысы»*, говорит доктор Тсьен, отмечая, что, когда дело касается действительно сложных задач, размеры мозга имеют значение.

Найден метод борьбы с пищевой аллергией

Ученые обнаружили способ блокирования аллергической реакции на некоторые из пищевых белков. Разработка поможет миллионам людей, страдающих аллергией на пищевые продукты (Фото: Тото Јесеничник). Группу исследователей возглавили профессор Шай-Ку Хуанг (Shau-Ku Huang) и доктор медицинских наук Юйфен Жун (Yufeng Zhou). Ученые обнаружили, что на так называемых дендритных клетках собственной пластинки, находящихся в желудочно-кишечном тракте и являющихся первой линией иммунной защиты кишечника, экспрессируется рецептор SIGNR1, специфически связывающийся с некоторыми сахарами. Связывание рецептора SIGNR1 и его активация ведет к развитию мощной аллергической реакции. В экспериментах на мышах исследователям удалось заблокировать рецептор с помощью синтетического белка, соединенного с остатком сахара





За аллергические реакции ответственна наша иммунная система. У некоторых людей возникает тяжелая форма заболевания с симптомами, опасными для жизни. Распространенность пищевой аллергии в мире неуклонно растет. Сложность предотвращения попадания в организм пищевых аллергенов и ограниченное число эффективных методов лечения обуславливают острую необходимость разработки стратегии профилактики и лечения пищевой аллергии. Ученые под руководством Жу взяли белок, вызывающий аллергию у мышей, и модифицировали его путем присоединения к нему специфических сахаров. Исследователи предположили, что при попадании в организм модифицированный белок будет связываться с рецептором SIGNR1 на клетках иммунной системы, блокируя развитие аллергической реакции. В конечном итоге иммунная система должна «научиться» принимать белок и в его исходной форме.

Найдены варианты гена, отвечающие за возрастное ухудшение памяти

Даже у самых здоровых людей с возрастом ухудшаются память и умственные способности. Этот аспект нормального старения может сказаться на качестве жизни человека и возможности вести самостоятельную жизнь, однако скорость развития нарушений варьирует индивидуально. Существует множество факторов, влияющих на эту скорость, но возможно, самый важный фактор – генетический.

Исследователи пытаются найти основные молекулярные переключатели, ответственные за возрастные нарушения памяти. Выявив белки, участвующие в процессе консолидации памяти, ученые решили оценить их вклад в формирование возрастных проблем. Одним из таких белков оказался белок KIBRA, кодируемый геном *WWC1* и играющий важную роль в формировании памяти у человека. Исследователи из Института Развития Мозга Либера ([Lieber Institute for Brain Development](#)) и Национального Института Умственного Здоровья ([National Institute of Mental Health](#)) (США), возглавляемого главным автором публикации доктором Венката Маттэй (Venkata Mattay), провели исследование для оценки влияния генетических вариантов в гене *WWC1* на память.





Используя визуальную генетику – метод, сочетающий генетику с технологиями визуализации мозга, – исследователи выявили влияние вариантов гена *WWC1* на возрастные изменения функции памяти. Исследователи привлекли 233 здоровых волонтера в возрасте от 18 до 89 лет. Волонтеры прошли множество тестов на когнитивные способности, ученые провели их генотипирование и завершили исследование мозга методом сканирования. В результате проведенной работы было выявлено, что носители аллели T (СТ и ТТ генотипы) в одном из вариантов гена с возрастом лучше выполняли задания, и у них была отмечена большая активность [гиппокампа](#) – участка мозга, ответственного за память.

«Наши результаты показали динамичное влияние гена и увеличения возраста на функцию гиппокампа и эпизодическую память: у не-T-аллельной группы обнаружено значительное отклонение в ходе жизни, - рассказывает Маттэй, - Такая взаимосвязь не наблюдалась в группе носителей T-аллели, что позволяет предположить, что этот вариант гена может обладать протективным действием».

Источники



1. <http://www.scienceforum.ru/2014/769/6558>
2. <http://cbio.ru/page/43/id/3147/>
3. cbio.ru- интернет - журнал.