



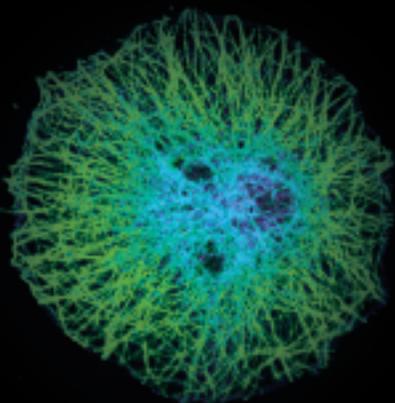
РАМИЛЬ РАХМАТУЛЛИН:

ДРУГОГО ПУТИ ДЛЯ СЕБЯ НЕ ВИЖУ

24

БИОТЕХНОЛОГИЯ:

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ



ОТ КЛАССИКИ ДО СОВРЕМЕННОСТИ

В настоящее время условно разделяют классическую и современную биотехнологию. Использование традиционных методов выращивания животных и растений, а также бактерий, дрожжей и грибов для производства продуктов питания, например, хлеба, пива, вина и сыра, относят к классической биотехнологии. Однако в 1950-х, 1960-х и 1970-х годах прошлого века наше понимание биологических процессов достигло критической массы. Значительное расширение фундаментальных знаний в области клеточной биоло-

МОДЕРНИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА И РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НЕОТЪЕМЛЕМО СВЯЗАНЫ С АКТИВНОЙ РАЗРАБОТКОЙ И ВНЕДРЕНИЕМ НОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. БИОТЕХНОЛОГИЯ – ЭТО НАУКА, ИЗУЧАЮЩАЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ, ИХ СИСТЕМ ИЛИ ПРОДУКТОВ ИХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ, НАПРАВЛЕННЫХ НА УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ ИЛИ НА СОЗДАНИЕ ЛЕКАРСТВ И ТОВАРОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. БИОТЕХНОЛОГИЯ КАК НАУКА НЕ НОВА. МЕТОДЫ НАЧАЛИ ПРИМЕНЯТЬСЯ ЕЩЕ 15 000 ЛЕТ НАЗАД, КОГДА ЧЕЛОВЕК НАУЧИЛСЯ КУЛЬТИВИРОВАТЬ ПОСЕВЫ И ВЫРАЩИВАТЬ СКОТ, ЧТОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ СТАБИЛЬНОЕ СНАБЖЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ.

гии и генетики позволило понять, как можно изменять и влиять на биологические процессы на молекулярном уровне. Стало возможным изменение биологических свойств микроорганизмов, растений и животных, напрямую модифицируя их генетическую информацию, закодированную в молекуле ДНК, которая является физическим носителем всех биохимических свойств организма. Эту технологию часто называют генетической инженерией. Современная биотехнология зародилась в 70-х годах прошлого столетия и дала толчок к развитию промышленных биотехнологических предприятий в нача-

ле 80-х прошлого столетия, которые сейчас выросли в успешные биотехнологические гиганты (Genentech, Biogen, Amgen, Chiron и др.). Интересно, что в США за 15 лет количество биотехнологических предприятий достигло 1500. В настоящее время суммарный доход от продажи изделий и лекарств, разработанных на этих предприятиях, составляет 36 миллиардов евро. На этих предприятиях в США занято более чем 150 000 ученых и служащих. В Западной Европе количество биотехнологических предприятий составило более чем 1 850. Число таких предприятий выросло в 4 раза за 6-летний срок.

> Лучшая интерпретация человеческого генетического кода и понимание того, как гены регулируют биологические процессы, позволит понять, какие изменения и ошибки в генетическом коде могут приводить к нарушению молекулярных процессов и развитию заболеваний



Сегодня это переросло в настоящий экономический биотехнологический бум. Таким образом, проведение фундаментальных исследований в области биотехнологии приводит не только к научным открытиям и созданию продукции, но и создает новые наукоемкие рабочие места.

Сегодня биотехнология охватывает различные направления, основанные на фундаментальных достижениях и открытиях в областях молекулярной и клеточной биологии, геномики, протеомики, липидомики, биоинформатики и моделирования биологических систем. В настоящее время научные достижения в этих

отраслях вызывают огромный научный и коммерческий интерес и приводят к созданию новых биотехнологических предприятий и привлечению финансовых ресурсов для поддержки новых открытий и их практического внедрения.

БИОТЕХНОЛОГИЯ В МЕДИЦИНЕ

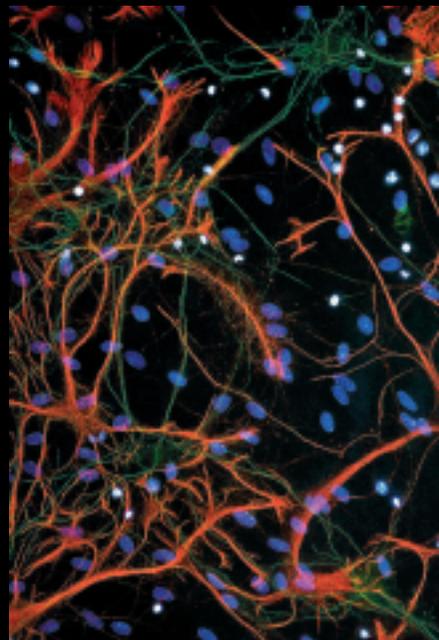
Современная биотехнология революционизирует медицинскую науку. Она создает технологическую платформу для открытия и производства лекарств, разработки новых видов и методов лечения, вакцин и диагностических методов в медицине. Следует заме-

тить, что около 90% всех приложений биотехнологии относится к медицине и здравоохранению. Около 385 миллионов человек во всем мире получают лечение более чем 130 лекарственными препаратами, созданными на основе фундаментальных научных исследований в области биотехнологии. К этим препаратам относятся лекарства для лечения сахарного диабета, инфаркта, анемии, муковисцидоза, рассеянного склероза, гемофилии, лейкоза, многих других форм рака. Биотехнологические методы также применяются для разработки вакцины против гепатита В и менингита. Интересно,

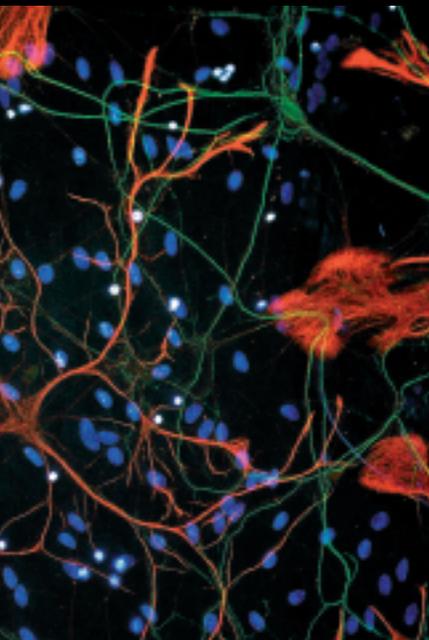
> Около 385 миллионов человек во всем мире получают лечение более чем 130 лекарственными препаратами, созданными на основе научных исследований в области биотехнологии

что в настоящее время для лечения диабета используется человеческий инсулин, продуцируемый в генетически модифицированных бактериях. Он заменил свиной инсулин, который может вызывать нежелательные побочные реакции со стороны иммунной системы. Следует заметить, что более 50% лекарственных препаратов, которые мы применяем в настоящее время, открыты за счет фундаментальных научных исследований в области биотехнологии. Кроме того, в настоящее время клинические испытания проходят более 350 биотехнологических фармацевтических лекарств, а также проходят апробацию вакцины, которые ориентированы более чем на 200 заболеваний. Несколько сотен лекарственных препаратов находятся в

более ранних стадиях научных разработок. Проведение фундаментальных исследований позволяют разрабатывать сотни медицинских тестов, которые помогают в диагностике заболеваний. Например, в настоящее время каждый образец донорской крови анализируется для исключения ВИЧ-инфекции, и это было сделано при помощи проведения фундаментальных исследований в области биотехнологий. В скором времени наиболее распространенные генетические заболевания будут также диагностироваться при помощи тестов, созданных на основе биотехнологий. Например, люди, которые имеют значительный риск развития генетических расстройств, смогут использовать на основе ДНК-тестов методы, направленные на диагностику этих заболеваний на ранней стадии развития, когда даже еще отсутствуют какие-либо симптомы болезни. Исследователями в области биотехнологии также ведутся разработки новых методов лечения на основе геной и клеточной терапии. Геновая терапия — это многообещающая технология, которая использует гены как лекарства для лечения пациентов. Целью геной терапии является доставка в организм человека генетических инструкций и производство



терапевтических белков в течение длительного периода времени. При клеточной терапии состарившиеся и больные клетки теоретически могут быть заменены новыми здоровыми клетками. Многие виды рака, а также генетические и нейродегенеративные заболевания, такие, как болезнь Альцгеймера и Паркинсона, являются потенциальными кандидатами на геновую и клеточную терапию. Лучшая интерпретация чело-



вещеского генетического кода и понимание того, как гены регулируют биологические процессы, позволит понять, какие изменения и ошибки в генетическом коде могут приводить к нарушению молекулярных процессов и развитию заболеваний. Это, в свою очередь, приведет к разработке лекарственных средств, действие которых будет направлено на устранение причины заболевания, а не только на коррекцию симптомов.

БИОТЕХНОЛОГИЯ В ДРУГИХ ОТРАСЛЯХ

Современные биотехнологии находят свое применение и в других современных отраслях, таких, как сельское хозяйство и экология. Основными задачами биотехнологии в сельском хозяйстве является увеличение урожайности сельскохозяйственных культур путем увеличения их устойчивости к вредителям и повышения их питательной ценности. Экологическая биотехнология разрабатывает методы, направленные на более эффективную очистку опасных отходов без использования едких химикатов. Например, использование естественных бактерий *Pseudomonas*, которые живут в почве и «съедают» углеводороды, позволяют очищать береговую линию от загрязнения нефтью в 3–5 раз быстрее, чем путем традиционных методов утилизации, таких, как сжигание или химическая обработка. Биотехнология применяется для малоотходного и энергосберегающего производства во многих отраслях промышленности, таких, как химическая, целлюлозно-бумажная, текстильная, пищевая, энергетическая и металлургическая промышленность. В области биотехнологии в западных университе-

тах готовят магистров по следующим специальностям: биохимия и биотехнология, агробиотехнология (сельскохозяйственная биотехнология), биоинженерия, биомедицина, биоинформатика, биология и химия. Выпускники этих специальностей работают как в академической сфере, занимаясь фундаментальными исследованиями, так и на биотехнологических предприятиях. Биотехнология сегодня — не отдельный сектор, а универсальная технологическая платформа со множеством приложений во многих современных отраслях науки и техники.



Дмитрий Крысько, доктор медицинских наук, член редколлегии международного журнала «Апоптоз», сотрудник кафедры Молекулярных Биомедицинских Исследований, Фландрийский Институт Биотехнологий, Гентский Университет, Бельгия