

Студенческая
газета

БиоТех

№ 5 (январь), 2026 г.

Цветная палитра биотехнологий

кафедра биологии

биологический факультет

УО «Гомельский государственный университет
им. Ф. Скорины»

Цветная палитра биотехнологий — это система цветовой классификации различных направлений использования живых организмов и их компонентов.

Ключевые направления включают «красную» (медицина), «зеленую» (сельское хозяйство) и «белую» (промышленность) сферы. Эта типология, предложенная Ритой Колвел, помогает структурировать быстро развивающиеся отрасли — от аквакультуры («синяя») до биоэтики («фиолетовая»).

Основные цвета биотехнологий:

• **«Красная» (Red):** Биомедицина и фармакология: создание вакцин, антибиотиков, генная инженерия, регенеративная медицина.

• **«Зеленая» (Green):** Сельское хозяйство: генетическая модификация растений, биоудобрения, повышение урожайности.

• **«Белая» (White):** Промышленная биотехнология: производство ферментов, биопластиков, биотоплива, использование биопроцессов в производстве.

• **«Синяя» (Blue):** Морская биотехнология: использование морских организмов для получения препаратов, аквакультура.

• **«Желтая» (Yellow):** Пищевая биотехнология: улучшение качества продуктов питания, ферментация.

• **«Серая» (Grey):** Экологическая биотехнология: очистка сточных вод, переработка отходов, борьба с загрязнениями.

• «Фиолетовая» (Purple): Биоэтика, правовые аспекты, патентование изобретений.

• «Золотая» (Gold): Биоинформатика, нанобиотехнологии.

• «Коричневая» (Brown): Биотехнология пустынных и засушливых районов.

• «Черная» (Dark): Биотерроризм, защита от биологического оружия.

«Красные» биотехнологии

Красная или медицинская биотехнология реализует большую часть всего рынка биотехнологий. Два основных направления это биофармацевтика и биомедицина.

В биофармацевтике биотехнологические процессы используются для создания инновационных лекарственных препаратов на основе веществ, выделяемых из культур клеток или биологических тканей. Одним из самых известных продуктов биофармацевтики является пенициллин – антибиотик, использование которого стало переворотом в лечении инфекционных заболеваний.

В биомедицине же биотехнологические разработки используются для диагностики и лечения заболеваний. Основной тенденцией этого направления медицины является персонализация лечения, что повышает его эффективность для каждого отдельного пациента.

В трансгенных животных получают:

• антитромбин III (против генетической устойчивости к гепарину; продуцируют трансгенные козы и китайские хомячки);

• рекомбинантные факторы свёртывания крови (для лечения гемофилии; овцы);

• α I-антитрипсин (лечение эмфиземы и фиброза лёгких; овцы и козы)

• лактоферрин (компонент функционального питания, антимикробное действие; козы).

В трансгенных микроорганизмах получают:

- инсулин,
- интерфероны,
- гормоны роста.

Трансгенные растения:

• томаты с повышенным содержанием антоцианов (рассматриваются как перспективное средство для профилактики раковых, сердечно-сосудистых заболеваний, диабета);

• салат-латук, в котором экспрессируется поверхностный белок-антиген вируса гепатита В (съедобная вакцина).

«Зелёные» биотехнологии

Основной целью зелёной или сельскохозяйственной биотехнологии является улучшение полезных для человека характеристик агрокультур. Например, урожайности и устойчивости к условиям внешней среды.

Используя генную инженерию, люди создают неприхотливые сорта растений, которые позволяют фермерам применять нулевую вспашку. С помощью этого метода сокращается использование техники, а следовательно уменьшается выброс углекислого газа. Устойчивость к засухе помогает сократить использование воды. Ведь 70% от ее общего потребления тратится именно на нужды сельского хозяйства.

Итогом упомянутых выше манипуляций с геномом будут ГМ-растения. Но несмотря на явные преимущества генетически модифицированных растений, около 65% людей не доверяют ГМ-продуктам.

Требуется строгий контроль над распространением трансгенных растений, так как они могут вытеснять менее выносливые виды. Но при должном обращении такие растения смогут помочь в борьбе с голодом во всем мире.

Белая биотехнология

Белая или промышленная биотехнология — отрасль, в которой биотехнологические процессы применяются для производства материалов и энергоресурсов природного происхождения.

Так, с помощью биотехнологии в химической промышленности придумали экологичную замену пластика. Его производство в размере 400 млн тонн в год стало проблемой для окружающей среды. Альтернативой пластику стал биополимер РНВ, который синтезируется из ацетил-КоА в клетках растений. Он обладает теми же свойствами, что и обычный пластик, но легко разлагается бактериями. Это исключит большое количество новых пластиковых отходов.

На сегодняшний день мировая энергетика также испытывает нужду в альтернативе своим невозобновляемым энергетическим ресурсам. Для нефти, газа и угля нашлась замена — биомасса. Её и используют в биоэнергетики для получения энергии из разного вида биологического материала. Такой энергоресурс удобен большим количеством, разнообразием и дешёвизной

нужного сырья. А также он меньше влияет на окружающую среду.

Жёлтая биотехнология

Жёлтая или пищевая биотехнология – направление, в котором используют биотехнологические процессы для производства и хранения пищевых продуктов.

Первыми продуктами пищевой биотехнологии стали вино, пиво и хлеб ещё около 7000 лет до н. э. При приготовлении последних двух используют жёлтое созревшее зерно. Из-за этого направление и получило свой цвет.



Сегодня, благодаря достижениям в геной инженерии, ученые смогли создать пищу “из пробирки”. Она выращивается в лабораторных условиях в виде культуры клеток. Таким методом учёные смогли создать из стволовых клеток коров мясную котлету, которую по вкусу не отличить от продукта из настоящего мяса. Поэтому, возможно, что искусственное мясо сможет заменить настоящее.

Стоит упомянуть, что в англоязычных источниках желтая биотехнология рассматривается не только как пищевая, но и как биотехнология насекомых. Насекомые в настоящее время используются в производстве биологически активных веществ, применяемых в сельском хозяйстве, медицине и промышленности.

Серая биотехнология

В серой или природоохранной биотехнологии используются биотехнологические процессы для защиты окружающей среды. Это направление специализируется в двух областях: устранение загрязняющих веществ и

поддержание биологического разнообразия. Серая биотехнология получила такой цвет, потому что он олицетворяет переход от черного к белому, от загрязнения природы к очищению

Для очистки окружающей среды биотехнологи используют способность некоторых микроорганизмов расщеплять вещества. Эта особенность применяется в биоремедиации для очистки воды, почвы и воздуха. Так бактерии, поглощающие углеводороды, используются для очистки среды, загрязненной нефтью. Они называются гидрокарбонкластическими. Примером является бактерия *Azospirillum oleiclasticum*, выделенная из нефтесодержащей смеси. Но это не единственный штамм, который растёт на нефти. Исследование 2013 года выявило по меньшей мере 125 подобных штаммов.

Для сохранения биоразнообразия на планете используются разработки в области генной инженерии такие, как клонирование. Благодаря клонированию стало возможным искусственное поддержание популяций как существующих организмов, так и давно вымерших. К примеру, в США появилась первая клонированная лошадь Пржевальского. Жеребенка вырастили из клеток, замороженных ещё в 1980 году.

Открытия в области серой биотехнологии помогают уменьшить влияние человека на окружающую среду.

Синяя биотехнология

Синяя биотехнология - направление, в котором для получения продуктов используется флора и фауна водных экосистем. Поэтому эта область и получила такой цвет.

Перспективным направлением синей биотехнологии является создание биотоплива с использованием водорослей. Как и растения, микроводоросли аккумулируют солнечную энергию в виде органических соединений, но с большей продуктивностью. Синтезируемые соединения используют в качестве сырья для создания углеродно-нейтрального биотоплива. Высокая производительность и низкая себестоимость - неоспоримые преимущества такого метода. Однако стоит упомянуть, что эта технология имеет и недостатки.

Помимо водорослей, нашли применение и кораллам. Было обнаружено, что эти беспозвоночные способны выделять соединения, используемые в медицине и в химической промышленности. Терпеноиды - пример этих соединений. Они содержатся в составах лекарственных препаратов из-за противовоспалительных, антисептических и противоопухолевых свойств.

Фиолетовая биотехнология

Фиолетовая или пурпурная биотехнология следит за правовыми аспектами биотехнологии. Она фокусируется на патентах, вопросах биоэтики и исследованиях в области права.

Международные организации стремились уведомить правительства стран о проблемах прав интеллектуальной собственности на биотехнологические объекты и предложить решения. Однако, ещё нет четкого международного консенсуса в отношении того, как решить эту проблему. Так, регистрация растения или животного в качестве товарного знака вряд ли будет возможной, поскольку законодательство не

предусматривает это. Например, в Англии регистрация названий сортов роз удалена из Реестра товарных знаков из-за отсутствия способа классификации.

Другая проблема – это реализация некоторой биотехнологической продукции. Ведь научные споры по поводу её биобезопасности мешают свободной торговле. Особенно сильно это сказывается на продаже ГМО-содержащей продукции, абсолютная безопасность которой ещё не доказана. Поэтому Всемирная торговая организация (ВТО) в вопросах распространения биотехнологической продукции основывается исключительно на научных данных.

Коричневая биотехнология

Коричневая биотехнология или биотехнология засушливых зон и пустынь специализируется на работе с подверженными засухе землями. Задача этого направления – создание растений, животных и бактерий, способных противостоять экстремальным условиям. Такой цвет эта отрасль получила из-за голой коричневой земли, которая покрывает определенные засушливые территории.

Устойчивость растений к засухе – способность, которая обуславливается физическими и физиологическими факторами. Это усложняет выведение сортов с таким свойством. Однако, ученые смогли справиться с этой проблемой. Так, уже создано около 300 более приспособленных к высоким температурам сортов растений. Например, нетребовательный к воде сорт канолы. С помощью генетических модификаций совместно с контролируемой селекцией, учёные вывели высокопродуктивные в условиях нехватки воды линии.

Такое сочетание традиционных методов и генетических улучшений показало эффективность в неплодородных почвах, где использование большинства методов сельского хозяйства проблематично.

Следует отметить, что из-за нехватки воды в засушливых регионах возникает другая проблема – недостаток питательных веществ в почве. Поэтому, учёные заняты поиском источников необходимых соединений. Так разработан метод насыщения растений азотом с использованием штаммов бактерий и грибов. Например, при совместном выращивании (совместной инокуляции) салата-латука, бактерий *Pseudomonas mendocina* и арбускулярных микоризных грибов увеличилось количество вырабатываемых антиоксидантных ферментов и пролина, который может служить резервом органического азота.

Золотая биотехнология

Золотая биотехнология или биоинформатика – направление, переросшее в отдельную междисциплинарную науку. Её цель - применение компьютерных технологий для анализа биологических данных и их использования. Учёные используют математическое моделирование и производительность вычислительных систем для решения задач с колоссальным объёмом информации.

Основные направления биоинформатики: эволюция, классификация и характеристика белков, сравнительная геномика и другие. Важнейший используемый метод анализа – упорядочивание (alignment) - поиск похожих участков отдельных геномов. Это позволяет отследить биологически активные участки в белках или проследить

эволюцию изучаемой последовательности нуклеотидов. Биоинформатика также даёт представление о четвертичной структуре белка и о взаимодействии с лигандами. Так пространственное моделирование полипептидов используется в разработке новых лекарств.

Стоит отметить, что к золотой биотехнологии относится и нанобиотехнология. Её цель - создание новых методов познания биологических систем на основе создания наноструктур. Например, конструирование “биомашин” из нуклеотидов. Такой "ходок" из ДНК в будущем может стать средством обнаружения и борьбы с заболеваниями. На данный момент, главная задача нанобиотехнологии – создание средств доставки препаратов в клетки, то есть использование наночастиц в роли лекарств нового поколения.

Чёрная биотехнология

Чёрная или тёмная биотехнология – использование живых организмов в биотерроризме или биологической войне для нанесения вреда человеку. Таким образом, это направление показывает биотехнологию с отрицательной стороны.

Биооружие отличается рядом преимуществ по сравнению с другими видами оружия массового поражения: производство - более дешёвое, может производиться даже на обычном складе, легко транспортируется, может быть незаметным для систем безопасности. Так, в 2001 году в США неизвестные разослали письма со спорами сибирской язвы. В итоге заразилось 22 человека, 5 из которых погибли.

Основная проблема биооружия по сравнению с другим оружием массового поражения – сложность в контроле. Оно непредсказуемо, и его применение приводит к ужасающим последствиям. Для предотвращения катастрофы была создана Конвенция о запрещении разработки, производства и накопления биологического оружия и об его уничтожении (КБТО).



| | | |
|--|---|--|
| <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>БиoТех 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> |
|--|---|--|