

Биологические технологии на службе у человека

Чередниченко Ирина Петровна,
к.п.н, методист-эксперт Центра продвижения ГК «Просвещение»

Технология — это способы и приемы, используемые для получения из исходного материала (сырья) некоторого продукта.

физико-механические технологии

химические технологии

биологические технологии

Биотехнология (биоинженерия) — это наука о генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования генетически трансформированных (модифицированных) растений, животных и микроорганизмов в целях интенсификации производства и получения новых видов продуктов различного назначения.

Биотехнология — наука о методах и технологиях производства, транспортировки, хранения и переработки сельскохозяйственной и другой продукции с использованием обычных, нетрансгенных (природных и селекционных) растений, животных и микроорганизмов, в естественных и искусственных условиях.

Биотехнология - от греческих слов «bios» - жизнь, «teken» - искусство, «logos» - слово, учение, наука.

Биотехнология – это «все виды работ, при которых из сырьевых материалов с помощью живых организмов производятся те или иные продукты».

Карл Эреки, 1917

Биотехнология – это наука, которая на основе применения знаний в области микробиологии, биохимии, генетики, геномной инженерии, иммунологии, химической технологии, приборо- и машиностроения используют биологические объекты (микроорганизмы, клетки тканей животных и растений) или молекулы (нуклеиновые кислоты, белки, ферменты, углеводы и др.) для промышленного производства полезных для человека и животных веществ и продуктов.

Европейская биотехнологическая федерация, 1978 г.

Исследования в области разработки и получения:

- новых, с заданными свойствами, высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, полученных методами генетической и клеточной инженерии
- новых биологически активных веществ и лекарственных препаратов для медицины (интерферонов, инсулина, гормона роста человека, моноклональных антител и т. д.)
- новых технологий получения хозяйственно ценных продуктов для использования в пищевой, химической, микробиологической и других отраслях промышленности
- бактериальных удобрений и регуляторов роста растений, повышения плодородия почв
- ценных кормовых добавок и биологически активных веществ (кормового белка, аминокислот, ферментов, витаминов, ветеринарных препаратов и др.), необходимых для повышения продуктивности животноводства;
- новых методов биоинженерии для эффективной профилактики, диагностики и терапии основных болезней сельскохозяйственных животных
- технологий глубокой и эффективной переработки сельскохозяйственных, промышленных и бытовых отходов; использования сточных вод и газовоздушных выбросов для получения биогаза и высококачественных удобрений; производства (биотоплива)
- микробиологических средств защиты растений от болезней и вредителей

«Цветовая» классификация биотехнологии в зависимости от областей ее применения

«**Красная**» - обеспечение поддержки здоровья и прогрессивного развития методов лечения человека (вплоть до коррекции его генома), а также производство биофармапрепаратов (протеинов, ферментов, антител).

«**Зеленая**» - разработка и создание генетически модифицированных (ГМ) растений, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам; оптимизация методов ведения сельского и лесного хозяйства:

«**Белая**» - промышленная, объединяющая производство в пищевой, химической (в том числе биотопливо) и нефтеперерабатывающей индустрии;

«**Серая**» - природоохранная деятельность, биоремедиация;

«**Синяя**» - использование морских организмов и сырьевых ресурсов.

Биологические технологии на службе у человека (изучаем на уроке)

УМК по биологии В.И.Сивоглазова. 10-11 классы. Базовый уровень

§ 30. СЕЛЕКЦИЯ ЖИВОТНЫХ И МИКРООРГАНИЗМОВ. БИОТЕХНОЛОГИЯ

- Что такое селекция?
- Какие методы используют в селекции животных?

Селекция животных. Селекция животных стала развиваться гораздо позже, чем селекция растений, поскольку земледелие появилось много тысячелетий назад, а первые полисы стали контактировать с людьми только 10 тыс. лет назад. Приблизительно в этот же период человек смог приручить лошадей, затем — крупный рогатый скот, верблюдов. Когда человек стал делать запасы продовольствия, к нему сразу же подошлись мыши, а за мышами пришли и дикие кошки. Таким образом, животных прежде всего нужно было одомашнить, на что ушла не одна тысяча лет, и только потом можно было заниматься селекцией.

Ещё одна трудность селекции животных — это исключительно половое размножение, немногочисленное потомство и долгое половое созревание. Но основные методы их селекции те же — гибридизация и отбор. Селекция новых пород — процесс длительный. Например, на выведение породы крупного рогатого скота или лошадей при самых удачных обстоятельствах нужно более 30–40 лет. Но успехи в животноводстве очевидны: получены, например, новые породы свиней, сочетающие ценные мясные качества, высокую плодовитость и неприхотливость.



Рис. 106. Мул — результат скрещивания осла и кобылы



Рис. 107. Бастер — гибрид белуги и стерляди

Применяется даже и отдалённая гибридизация. Так, давным-давно человек скрещивал лошадей с ослами и получал сильных, спокойных животных — мулов (рис. 106). Ценными вкусовыми качествами отличается бестер — гибрид белуги и стерляди (рис. 107). Ради качественной шерсти выведен гибрид дикого архара и меринуса — архаромеринус (рис. 108).

Селекция микроорганизмов. Селекционные работы с микроорганизмами, главным образом с бактериями и грибами, ведутся для получения новых, отличных по свойствам от исходных существ, штаммов. Основой таких работ являются искусственный мутагенез и отбор штаммов с полезными для человека свойствами. Очень много микроорганизмов применяется в пищевой промышленности (хлебопечение, рис. 109, молочная промышленность), в медицинской промышленности (производство лекарств, витаминов), химической промышленности (получение этанола, ацетона и др.),

экологии (очистка водоёмов от промышленного загрязнения). Селекция микроорганизмов позволила получить плесневые грибы — продуценты новых сильных антибиотиков, а на основе известных бактерий выведены высокоэффективные штаммы продуцентов витаминов, гормонов и лекарств.

Биотехнология. Биотехнология — это направление науки и производства, изучающее живые организмы в целях создания нужных человеку веществ и продуктов. Основные объекты биотехнологии — бактерии, грибы, вирусы, клетки различных организмов.

Основными методами биотехнологии являются клеточная и генная инженерия.

Клеточная инженерия — это выращивание отдельных клеток или тканей на искусственных питательных средах. Такие клеточные культуры необходимы для синтеза ценных веществ, производства несаражённого посадочного материала, получения клеточных гибридов.

Учёные научились с помощью специальных методов объединять клетки различных тканей или клетки различных организмов в единую гибридную клетку. Свойства этой гибридной клетки могут сильно отличаться от свойства родительских клеток. Таким путём можно получать клетки, выделяющие необходимые человеку вещества — лекарства, гормоны, ферменты.

Генная инженерия — это научное направление, базирующееся на переносе определённых генов из клеток одного вида организмов в клетки организмов другого вида. Естественно, это даёт возможность получать клетки и организмы с новыми свойствами и использовать их в своих целях. Например, введение в бактерию кишечной палочки соответствующих генов человеческих клеток позволило сделать эту бактерию производителем гормонов человека (инсулина, гормон роста).

Этические проблемы биотехнологических разработок. Всегда надо помнить о том, что вмешательство в молекулярные механизмы наследственности может оказаться очень опасным для человечества. Любые работы в этой области должны контролироваться государственными органами, но прежде всего — совестью самого учёного, который занимается этими разработками. Тщательный контроль разработок в области биотехнологии необходим потому, что во многих случаях результат экспериментов может быть неожиданным. Недавно австралийский учёный изменил гены вируса, вызывающего совсем не опасное заболевание мышей. Его цель заключалась в создании новой вакцины. Но вместо этого заражение новым вирусом убило всех мышей. Вот и подумайте, что было бы, если бы этот исследователь работал с вирусом, например, ветряной оспы человека. Началась бы эпидемия, которую было бы очень трудно остановить.



Рис. 108. Архаромеринус — гибрид дикого архара и меринуса

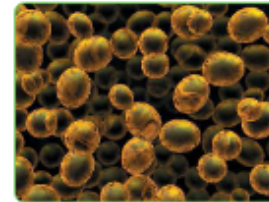


Рис. 109. Использование дрожжей в хлебопечении



Биологические технологии на службе у человека (изучаем на уроке)

УМК по биологии В.И.Сивоглазова. 10-11 классы. Базовый уровень

Этапы развития биотехнологии

- Эмпирический этап или доисторический – 8000 лет (6000 лет до н.э. и около 2000 лет н.э.)
- Этиологический этап – вторая половина XIX века и первая треть XX века (1856 – 1933 гг).
- Биотехнический этап – 1933г. – 1972 г.
- Геннотехнический период начался в 1972 году, когда П. Берг создал первую рекомбинацию молекулы ДНК



Для любознательных

Это интересно

• Новое направление в науке — нанотехнология — началось, как это уже не раз бывало, с фантастики. Приставка «нано» обозначает одну миллиардную часть какой-либо единицы. В 1959 г. американский физик и популяризатор науки Ричард Фейнман опубликовал работу, в которой обосновал идею о том, что предметы и механизмы можно собирать из отдельных атомов и таким образом уменьшить их размеры. Фейнман даже назначил премию тому, кто сможет уменьшить страницу текста в 25 тыс. раз.

Биологам не привыкать работать со сверхмалыми объектами, которые теперь стали называть нано-объектами. Примером могут служить молекулы белков, нуклеиновых кислот, многие вирусы, каналы в мембранах и т. п. Но нанотехнология, пользуясь успехами биологических наук, в свою очередь может помочь биологам своими методами (рис. 20).

Какова же взаимосвязь между биологией и нанотехнологией? Биология предоставляет технологам модели, которые уже существуют в природе. Природа уже создала множество наноустройств — молекулярные сита для сортировки молекул, молекулярные моторы, индикаторы, распознающие отдельные молекулы, биохимические заводы.

Вот один из примеров. Внутри длинных отростков в нервных клетках (аксонов) натянута тончайшая белковая нить диаметром около 10 нм. По этим нитям движутся молекулы белков-переносчиков. Один вид белков переносит вещества от тела нейрона, а другой — к телу нейрона. Причём молекулы этих переносчиков, используя энергию АТФ, «шагают» по микротрубочке со скоростью около 1000 нм в сутки. Эффективность такого «транспорта» невероятно высока.



Рис. 20. Современные методы исследования

Биология помогает нанотехнологам ещё и строительным материалом, предоставляя биологические молекулы с известными свойствами для конструирования наноустройств из этих блоков. Чаще всего это молекулы ДНК, на основе строения которых пытаются создать мощнейшие компьютеры, а также молекулы РНК и белки.

С другой стороны, развитие нанотехнологий привело к созданию уникальных инструментов и методов исследования, которые очень пригодятся биологам и медикам. Уже созданы и используются в исследованиях наносито, нановесы, нанотермометр, нано-пипет.

Особенно широкие перспективы открывает нанотехнология перед медициной. Уже испытываются лекарства, которые представляют собой наносистему: она находит раковую клетку, проникает в неё и приносит лекарство. Лекарство избирательно убивает именно злокачественную клетку.

Конечно, нанотехнология — пока ещё новое слово в науке и практике. Но уже сейчас ясно, что освоение наномира может открыть человечеству огромные возможности.



Биологические технологии на службе у человека (изучаем на уроке)

УМК по биологии В.И.Сивоглазова. 10-11 классы. Базовый уровень

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОД, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое сорт растений?
2. Что изучает селекция?
3. Каковы основные методы селекции?
4. В чём заслуга Н. И. Вавилова в изучении происхождения культурных растений?
5. В чём суть явления гетерозиса?

Выполни задания

1. Сравните массовый и индивидуальный отбор.
2. Объясните плюсы и минусы использования метода инбридинга.
3. Подготовьте сообщение на тему «Достижение в селекции растений нашего края».

Обсуди с товарищами

1. Почему для каждого региона нужны свои сорта растений и породы животных? Какие сорта домашних растений вы выращиваете на своих дачных участках, в приусадебных хозяйствах?
2. Как создаются трансгенные растения, почему их внедрение в сельскохозяйственное производство требует внимательной проверки?

Выскажи мнение

Полиплоидия — метод получения гибридов, у которых число хромосом увеличено кратно гаплоидному набору.

Для любознательных

Это интересно

• Направления селекции растений очень различаются, поскольку человеку хотелось бы, чтобы необходимые ему растения росли и плодоносили во всех климатических зонах, давая при этом максимальный урожай, независимо от погоды. При этом люди мечтали, чтобы урожай был замечательным не только по количеству, но и по качеству. Вот и получается, что новые сорта каждого вида приходится отбирать по различным критериям. Например, кукурузу в европейской части России — по холодоустойчивости, виноград и яблони — по вкусовым свойствам, капусту и картофель — по размерам, хлебные злаки — по ранним срокам созревания.



Ключевые слова: биотехнология, клеточная инженерия, генная инженерия.

Выводы

Клеточная инженерия — выращивание на искусственной среде клеток со свойствами, полезными человеку. Генная инженерия позволяет переносить гены на клетки одного организма в другой, изменяя свойства этого организма.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Какие породы животных вы знаете?
2. Каковы особенности селекции животных?
3. Где человек использует микроорганизмы?
4. Что такое биотехнология?
5. Какие методы используются в биотехнологии?

Выполни задания

1. Перечислите методы биотехнологии и охарактеризуйте их.
2. Подготовьте сообщение на тему «Породы животных нашего края».

Обсуди с товарищами

1. Развитие биотехнологии: за и против.
2. Клонирование: биологические и этические проблемы.

Для любознательных

Это интересно

• Сколько пород голубей сейчас насчитывается, не ясно, но называют цифру около 1000. Предком всех этих пород является дикая сизый голубь. Несмотря на большие различия во внешности всех этих дутышей и бантышей, при их свободном скрещивании через несколько поколений перед нами предстанут обыкновенные сизари, которые так часто воркуют в наших дворах и разгуливают по балконам.



Биологические технологии на службе у человека (изучаем на уроке)

Семинар

- История развития биотехнологии как науки
- Объекты и методы биотехнологии, их специфика
- Основные направления исследований в области биотехнологии на современном этапе
- Последние достижения биотехнологии
- Практическое использование достижений биотехнологии
- Этические проблемы развития биотехнологий

Дискуссии, обсуждения, круглые столы и т.п.

Практикум (решение ситуативных задач)

Источником протеина могут быть морские водоросли, белок составляет примерно 70% от их собственного сухого веса. Подобные микроорганизмы способны синтезировать белок в 100 раз быстрее, чем это делают животные. Корова весом около 300 килограмм способна в сутки вырабатывать 300 грамм чистого белка, в то время как 300 кг бактерий за это же время, синтезируют примерно 30 тысяч тонн протеиновых продуктов. Получение такого белка выгодно и менее трудоемко. Рассчитайте, какое количество водорослей, микроорганизмов, коров (каким весом) необходимо для синтеза 1т белка за сутки? Какие условия необходимы для производства белка в каждом случае?

Биологические технологии на службе у человека (изучаем на дополнительных занятиях)



Биотехнология. 10-11 классы.

Серия: Профильная школа

Автор: Горбенко Н. В.

Учебное пособие реализует требования ФГОС и обеспечивает организацию элективных курсов в средней школе. Содержание пособия направлено на развитие естественнонаучного профильного обучения для формирования у обучающихся мотивации к профессиональному самоопределению в области биотехнологий. Отбор содержания учебного материала с одной стороны опирается на полученные ранее знания обучающихся, с другой стороны, значительно расширяет их кругозор, формирует естественно-научную картину мира, акцентирует внимание на нравственных аспектах

https://prosv.ru/static/profil_school



Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: vopros@prosv.ru