

# БИОТЕХНОЛОГИЯ КАК ИСТОЧНИК БИО-РИСКА

- Этапы развития биотехнологии и их характеристика
- Сферы применения биотехнологии
- Биобезопасность. Основные термины и концепции биобезопасности.
- Сущность биотехнологического риска и его классификация

# ***Биотехнология***

Трансдисциплинарная область знания, которая на основе теорий и методов микробиологии, биохимии, генетики, иммунологии, химической технологии, приборо- и машиностроения разрабатывает рациональные схемы использования биологических объектов для промышленного производства веществ и продуктов (по определению Европейской биотехнологической федерации).

# ***Биологические объекты***

одноклеточные и субклеточные единицы (в том числе генетически модифицированные), культивируемые клетки тканей растений и животных, способные к самовоспроизведению

# Этапы развития биотехнологии

- I. Неолитическая революция 15 -6 тыс лет до н.э
- II. Эмпирический период 6 тыс лет до н.э. – 19 в.н.э
- III. Этиологический период 1860 - 1940 гг.
- IV. Технологический период 1940 – 1970 гг
- V. Генноинженерный (геннотехнический) с конца 1975 гг.

# . Области применения продуктов и процессов биотехнологии

## **Медицина и фармацевтика**

- Антибиотики (более 100 видов), микробные лекарственные препараты, ферменты желудочно-кишечного тракта (протеиназы и др.), витамины (В12, В2, Р-каротин, рибофлавин), полисахариды (декстран, липополисахариды, хитин и др.), спирты (этанол), органические кислоты (лимонная, фумаровая, молочная, глюконовая и др.), пробиотики, вакцины, хитозан, процессы биотрансформации при получении стероидных гормонов, поли-р-оксибутират, биологически активные добавки

- **Растениеводство**

Энтомопатогенные препараты, бактериальные удобрения, органические кислоты (пропионовая), антибиотики, гербициды и др.

- **Животноводство и ветеринария**

Антибиотики (биовиты, бацитрацин и др., более 100 видов), витамины (В12, В2, D2, Р-каротин), органические кислоты (пропионовая), ферменты (протосубтилин), белково-витаминные концентраты, пробиотики, аминокислоты, вакцины, глобулины, биостимуляторы

- **Пищевая промышленность**

Антибиотики (субтилин, низин), витамины (Р-каротин), аминокислоты (лизин, глутаминовая кислота), ферменты (амилаза, инвертаза, лактаза и др.), органические кислоты (лимонная, фумаровая, глюконовая, молочная и др.), биомасса высших грибов, биологически активные добавк

- **Текстильная и кожевенная промышленность**

Ферменты (липазы, протеазы и др.), органические кислоты (лимонная, фумаровая и др.)

- **Нефтяная и газодобывающая промышленность**

Полисахариды (ксантан и др.), поверхностно-активные вещества

- **Металлургическая промышленность**

Полисахариды, липиды (фосфолипиды, триацилглицериды)

- **Химическая промышленность**

Биотрансформация отдельных этапов в химических процессах, например, при получении аскорбиновой кислоты, кортикостероидов, акриламида из акрилонитрила и т.п.

- **ЭКОЛОГИЯ**

Биопрепараты для биоремедиации загрязненных почв, поверхностных вод и техногенных потоков, для биокомпостирования органических отходов, очистки сточных вод и газовоздушных выбросов

# Основной источник биотехнологического риска

- Эмиссия «биологического фактора» во внешнюю среду в процессе реализации биотехнологических схем, т.е. биоаэрозолей и сточных вод, содержащих живые и инактивированные клетки, организмы, а также продукты их синтеза и метаболизма, прежде всего, носителей чужеродной генетической информации.

# Методологические концепции биобезопасности

- **Узкая методология определения биобезопасности** - обеспечение противоэпидемического режима работы с возбудителями особо опасных инфекционных болезней, и любыми патогенными биологическими агентами, продуцируемыми в результате биотехнологических производственных процессов.
- **Широкая методология определения биобезопасности** – предотвращение любых неблагоприятных последствий использования биотехнологий, включая социальные и гуманитарные риски. Смена методологии, была связана с ростом значения сфер биозащиты и, впоследствии, с расширением самой трактовки категории биориск

# БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ

- Потенциальная возможность воздействия опасных биологических факторов на человека, среду обитания, включая животных и растения, результатом которого может быть возникновение опасной биологической ситуации и перерастание ее в чрезвычайную ситуацию биологического характера

# БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Состояние защищенности населения, личности, общества, государства от прямого и/или опосредованного через среду обитания (производственная, социально-экономическая, геополитическая инфраструктура, экологическая система) воздействия опасных биологических факторов

# Предмет и основная задача БИОБЕЗОПАСНОСТИ

- Исключение перехода биотехнологического риска в актуальную форму (реализации риска) , т.е. снижение возможности неблагоприятного воздействия «биологического фактора» на здоровье человека и качество окружающей среды как на стадиях разработки технологии, проектирования предприятий, так и на стадиях их эксплуатации.

# Типы БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

- **БИОБЕЗОПАСНОСТЬ, BIOSAFESITY** - обеспечение безопасности биотехнологии для здоровья человека, персонала, защиту от патогенов и других вредных воздействий «биологического фактора», как побочного результата биотехнологических производств.
- **БИОЗАЩИТА, BIOSECURITY** - защита от злонамеренного использования «биологического фактора».

# Опасные биологические факторы

- Болезнетворные организмы любого вида, расы, биологического типа и токсические субстанции (микроорганизмы, представители фауны, флоры, контаминированные объекты живой и неживой природы, экопатогены, эпизоотический, эпидемический процесс, эпифитотии), отсутствующие или ограниченно распространенные на контролируемой территории, которые способны нанести вред здоровью человека, сельскохозяйственным животным и продукции животноводства, растениям или продукции растительного происхождения

# Обеспечение биологической безопасности

- Поддержание биологической безопасности на уровне минимально приемлемого и допустимого риска воздействия опасных биологических факторов на здоровье человека и среду обитания при перманентных мерах по снижению минимально приемлемого уровня риска

# Патогенные биологические агенты

- Микроорганизмы (бактерии, вирусы, хламидии, риккетсии, простейшие, грибы, микоплазмы), прионы, генно-инженерно-модифицированные организмы, яды биологического происхождения (токсины), гельминты, способные при попадании (введении) в организм человека или животного вызвать инфекционное состояние (болезнь, носительство, отравление), дифференцированные по уровням опасности и требующие обеспечения адекватного уровня безопасности при проведении диагностической, производственной и экспериментальной работы

# Негативное воздействие опасных биологических факторов

- Воздействие опасных биологических факторов на человека, создающее либо непосредственную угрозу жизни или здоровью человека, либо угрозу жизни или здоровью будущих поколений, либо опосредованное воздействие на жизнедеятельность человека через среду обитания

- **ПРЯМОЕ ДЕЙСТВИЕ ОПАСНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

Действие патогенных биологических агентов (возбудители инфекционных и паразитарных болезней, токсины) непосредственно на организм человека, которое может привести к возникновению болезни (носительству), токсическому поражению

- **ОПОСРЕДОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ ОПАСНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

- Действие болезнетворных организмов через среду обитания, которое способно нанести вред сельскохозяйственным животным и продукции животноводства, растениям или продукции растительного происхождения, функционированию экосистем и опосредованное действие на жизнедеятельность человека

# Биологический риск

Сочетание вероятности присутствия опасных биологических факторов в человеческом обществе и среде обитания и вероятности и силы их прямого и опосредованного воздействия на здоровье человека;  
Характеризуется параметрами «**Категории биологического риска**»:

территория риска, время риска, факторы риска, контингенты риска.

***КРИТЕРИЕМ БИОРИСКА ЯВЛЯЕТСЯ НАЛИЧИЕ ЧУЖЕРОДНОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И (ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ) ПРОДУКТОВ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ***

- **Минимально приемлемый уровень биологического риска**

Вероятность сочетания незначительных последствий и значительной выгоды от факторов риска в процессе осуществления народнохозяйственной деятельности, в связи с чем человек, группа людей, или общество готовы пойти на этот риск в условиях имеющихся научных знаний о его величине

- **Риск допустимый**

Вероятность предупреждения перехода от незначительных последствий для здоровья человека к значительным, т.е. от потенциально опасной к опасной биологической ситуации в области обеспечения биологической безопасности (массовые болезни) при проведении мероприятий по обеспечению биологической безопасности

- **Риск недопустимый**

Вероятность возникновения массовых болезней из-за позднего проведения мероприятий по обеспечению биологической безопасности при отсутствии гарантий предупреждения чрезвычайных ситуаций биологического характера

# ОПАСНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ

Качественное и количественное состояние опасных биологических факторов среды обитания в комплексе с природными и социальными факторами, при котором имеется допустимый или недопустимый, но контролируемый, риск неблагоприятного воздействия на здоровье человека и сохраняется вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций санитарно-эпидемиологического характера и в области обеспечения биологической безопасности

# ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ

- Качественное и количественное состояние опасных биологических факторов среды обитания в комплексе с абиотическими ее объектами, при котором отсутствует или имеется приемлемый риск их воздействия на здоровье человека и возникает угроза возникновения опасной биологической ситуации

# ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ

- Качественное и количественное состояние опасных биологических факторов, при котором уровень их прямого и/или опосредованного воздействия соизмерим с угрозой национальной и международной безопасности

## • ЕСТЕСТВЕННАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНАЯ СИТУАЦИЯ

Ситуация, определяемая негативным воздействием на здоровье человека вследствие естественной активизации эпидемического, эпизоотического, эпифитотического процесса, нарушения функционирования экосистем и вовлечения человека в циркуляцию патогенных биологических агентов, представляющих собой внутренние и внешние угрозы биологической безопасности

## • ИСКУССТВЕННАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНАЯ СИТУАЦИЯ

Опасная биологическая ситуация, обусловленная техногенными авариями, катастрофами, связанными с неконтролируемым выходом патогенных биологических агентов во внешнюю среду, а также актами умышленного применения патогенных биологических агентов в террористических и военных целях

# АНТРОПОГЕННАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНАЯ СИТУАЦИЯ

Опасная биологическая ситуация, возникшая в результате антропогенного воздействия на экосистемы природных очагов в процессе осуществления хозяйственной деятельности человека, а также преднамеренно созданная для причинения морально-психологического, экономического, политического ущерба, отличительными признаками которой являются неожиданная, необычная, серьезная реализация категорий биологического риска.