

# КРИОСОХРАНЕ НИЕ

Генофонд и факторы, влияющие на него

Традиционные средства сохранения генофонда

Сохранение генофонда растений в условиях *in vitro*

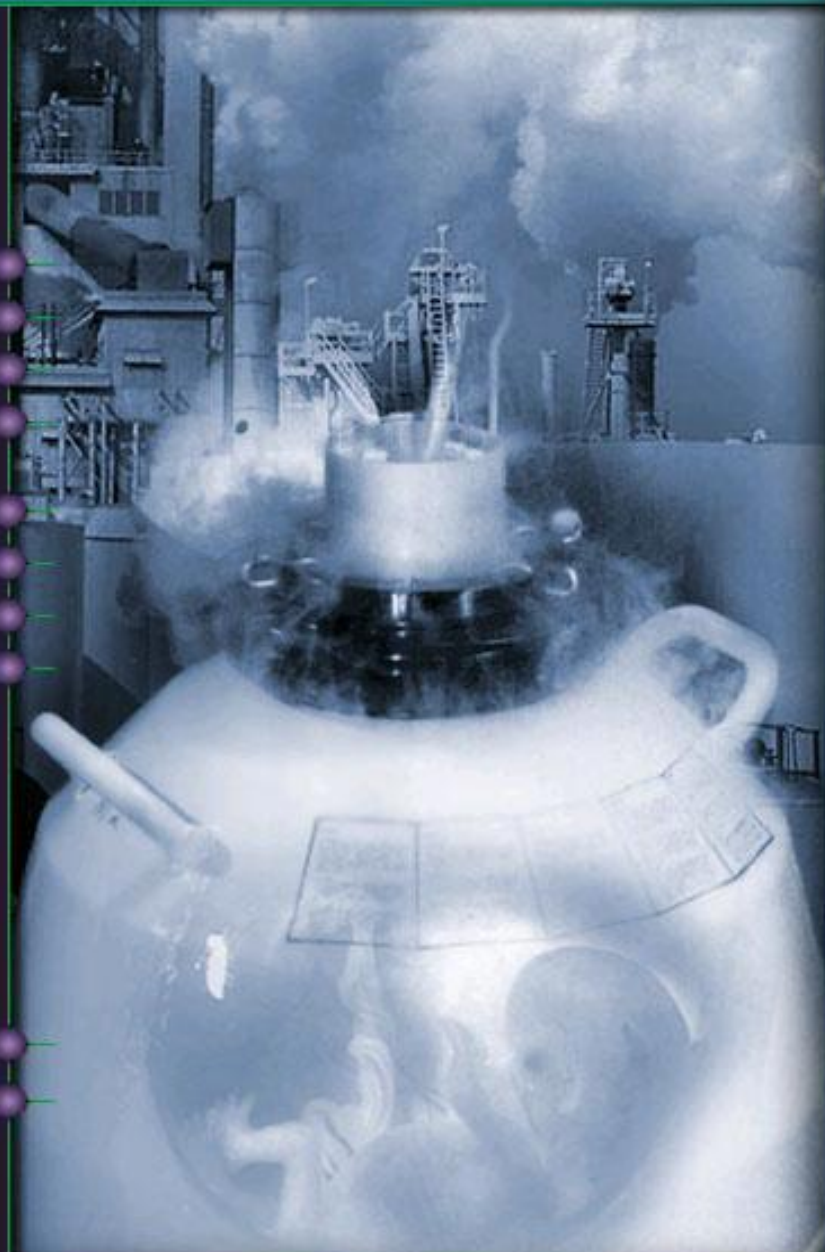
Депонирование коллекций растительных клеток *in vitro*

О криосохранении и его возможностях

Теоретические вопросы криобиологии

Технология криосохранения

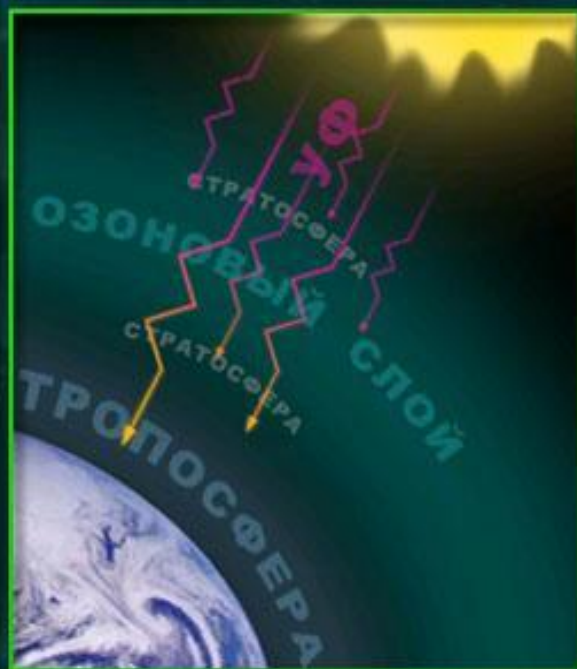
Достижения в области криосохранения



## Генофонд и факторы, влияющие на него

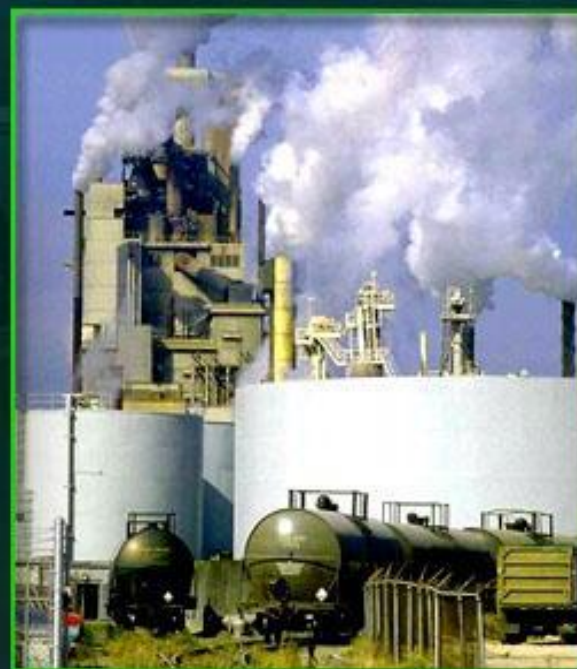
Генофондом называют заложенную в организмы генетическую информацию, определяющую их рост и развитие.

*Некоторые факторы, влияющие на генофонд организмов:*



УФ-радиация

Тяжелые металлы



Отходы промышленности

Воздействие каждого из этих факторов может вызывать изменения биологических свойств организма и даже приводить к его исчезновению.

В настоящее время экологическая обстановка на нашей планете оказывает значительное влияние на генетический аппарат многих живых организмов. Некоторые виды находятся под угрозой исчезновения. В связи с этим проблема сохранения **генофонда** растений и животных приобретает особое значение.

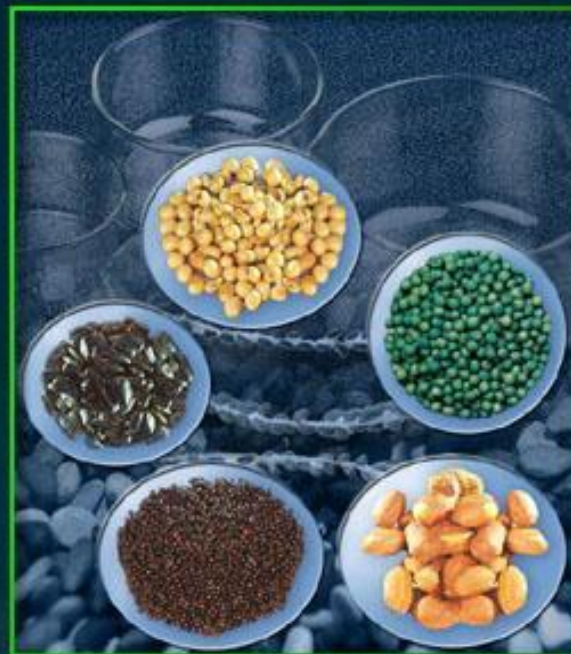
## Традиционные средства сохранения генофонда

Сохранение разнообразия форм жизни – важнейшая проблема современного человечества. Уже давно доказано, что устойчивость сообщества тем выше, чем больше число составляющих его видов. Поэтому сохранение биоразнообразия является единственным механизмом обеспечения стабильности жизни на Земле.



Заповедники

## Ботанические сады

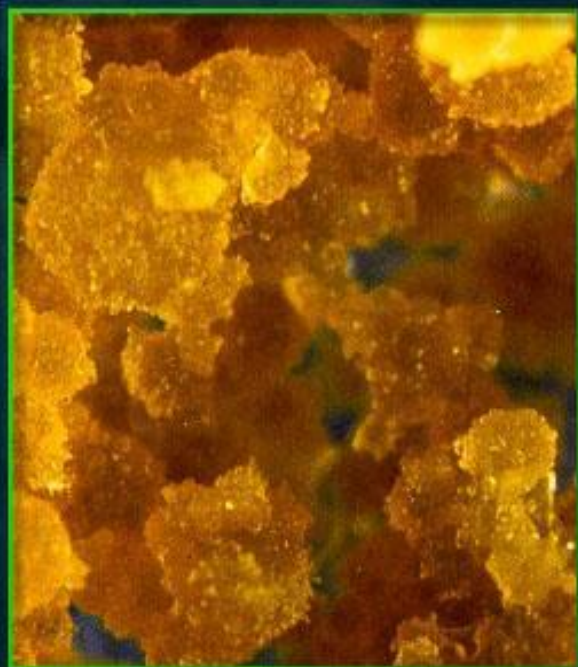


Коллекции семян растений

Традиционные способы не лишены недостатков. Так, заповедники не дают полной гарантии сохранения всех видов растений, произрастающих на их территории. В ботанических садах обычно сохраняются только определенные виды растений или отдельные их представители. Все это делает необходимым создание новых способов для сохранения разнообразия генофонда растительных и животных организмов, а также человека.

## Сохранение генофонда растений в условиях *in vitro*

Разработка методов культивирования клеток и тканей в условиях *in vitro* позволила использовать их для сохранения генофонда различных растительных объектов.



Коллекция калусных культур растений

Коллекция растений в пробирках



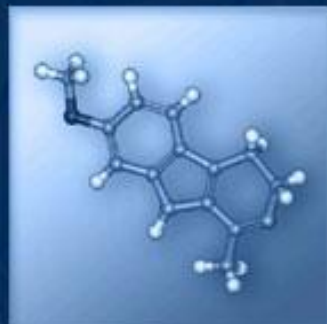
Коллекция суспензионных культур растений

При работе с растущими коллекциями необходимо поддерживать без изменений состав питательных сред, размер пересаживаемых культур, длительность культивирования, а также условия выращивания (температуру, влажность, освещенность). Растущие коллекции постоянно оцениваются по ряду параметров (рост, жизнеспособность клеток, митотическая активность, содержание вторичных соединений и др.). Сравнение штаммов сразу по нескольким признакам может быть облегчено использованием компьютерных программ.

## Депонирование коллекций растительных клеток in vitro

В настоящее время интенсивно разрабатываются способы так называемого «депонирования» коллекций, то есть методов, позволяющих удлинить период между пересадками культур. Это связано с тем, что периодическое **субкультивирование** клеточных культур растений трудоемко и требует значительных затрат как на выполнение работ, так и на приготовление питательных сред для культивирования.

### Методы, используемые для депонирования



Выращивание культур при низких положительных температурах (1–10 °C) и слабой интенсивности освещения (до 50 люкс).

**Депонированные** коллекции растительных культур могут расти без пересадок не менее 1 года и даже больше. В ряде случаев удачным является одновременное использование нескольких подходов, например выращивание при низкой температуре и в присутствии веществ, тормозящих рост клеток.

## О криосохранении и его возможностях

Криосохранение – один из наиболее перспективных способов сохранения генофонда высших растений и животных. Оно позволяет хранить органы, ткани и клетки в замороженном состоянии при температуре жидкого азота ( $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Хранимый в этих условиях материал остается генетически стабильным и не подвержен изменениям, которые происходят с организмами при хранении обычными способами.



## Теоретические вопросы криобиологии

Основными критическими моментами криобиологии являются образование льда внутри и вне клеток организма и их дегидратация (обезвоживание).



Образование внеклеточного и внутриклеточного льда



Витрификация клеток



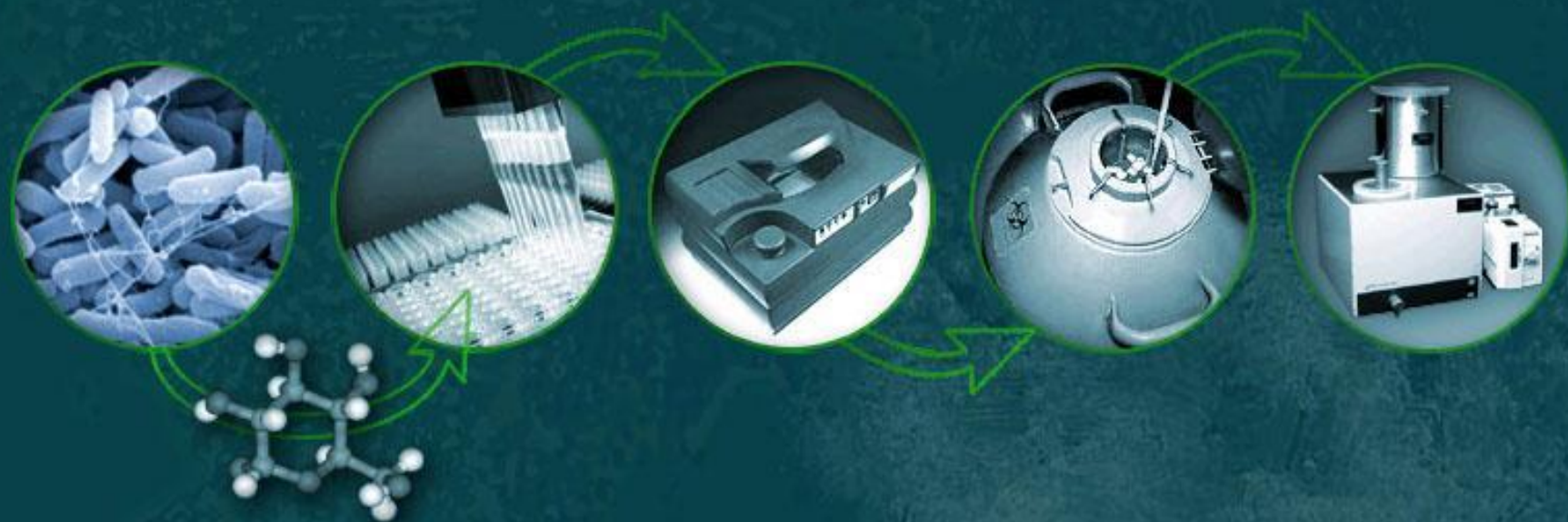
Снижение температуры окружающей среды ниже точки замерзания раствора приводит к его переохлаждению, образованию льда вокруг клеток и возникновению центров кристаллизации. Вода выходит из клеток и замерзает на поверхности внешнего льда.

Образование внутриклеточного льда обычно повреждает клетки, и только в случае формирования очень маленьких кристаллов льда они могут в дальнейшем выжить.

## Технология криосохранения

При криосохранении (**криоконсервации**) клетки переходят в состояние глубокого **анабиоза** и после длительного пребывания в нем возвращаются в обычное (нормальное) состояние.

### Основные этапы криосохранения



### **Предварительное культивирование клеток или организмов**

Устойчивость организмов к воздействию низких температур зависит от состава среды культивирования, стадии роста, количества клеток и температуры выращивания.

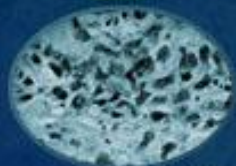


## Достижения в области криосохранения

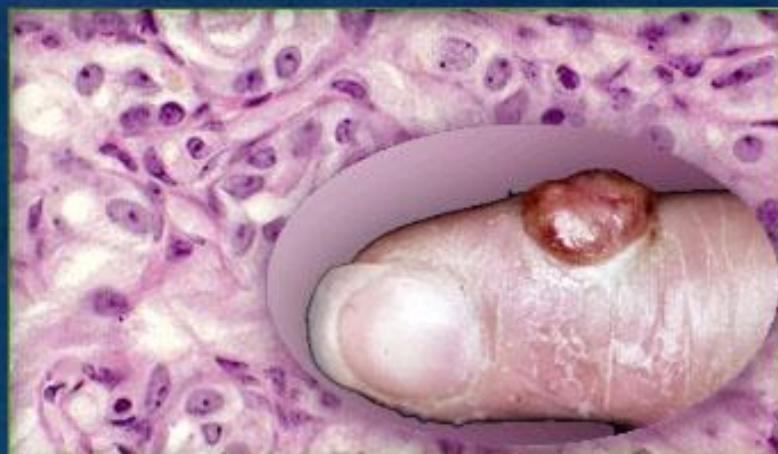
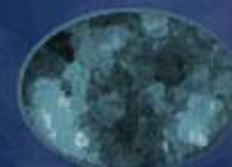
Живая ткань в любой форме представляет собой незаменимый генетический материал, который требует хранения и последующего использования. Методические достижения в области криобиологии позволяют успешно сохранять живые ткани в течение длительного времени, а затем использовать их в различных биотехнологических целях.

### *Вид замороженных в жидком азоте клеток и живых тканей*

*животных и человека*



*растений*



*Опухолевые клетки*

## Главное:

- 1 Генофондом называют генетическую информацию организмов, определяющую их рост и развитие.
- 2 Традиционными средствами сохранения генофонда являются ботанические сады, заповедники, коллекции семян.
- 3 Для сохранения генофонда растительных объектов необходима разработка новых способов «депонирования» коллекций. Такие способы позволяют удлинить период между пересадками культур в условиях *in vitro*.
- 4 Криосохранение – это один из наиболее перспективных способов сохранения генофонда высших растений и животных. Он позволяет хранить органы, ткани и клетки в замороженном состоянии при температуре жидкого азота. Хранимый в этих условиях материал остается генетически стабильным.
- 5 Критическими моментами при криосохранении тканей являются образование льда в клетках и обезвоживание протоплазмы.

## Проверьте свои знания

2

Какой фактор из указанных на этой картинке может привести к оскудению генофонда Земли?

- |          |                  |
|----------|------------------|
| <b>А</b> | лес              |
| <b>Б</b> | человек          |
| <b>В</b> | токсины растений |
| <b>Г</b> | хищные животные  |

3

Какие явления недопустимы при криосохранении?

- |          |                                    |
|----------|------------------------------------|
| <b>А</b> | сохранение обмена веществ          |
| <b>Б</b> | обезвоживание протоплазмы          |
| <b>В</b> | сохранение генетического материала |
| <b>Г</b> | образование льда                   |