**Билет 2**

**Вирусы- неклеточные формы жизни. Генная инженерия.**

Вирусы открыл в 1892 году русский ученый Д.И.Ивановский, изучая заболевание табачной мозаики. Впоследствии вирусы были отнесены в самостоятельную империю – неклеточные организмы Vira. Термин вирусы ввел голландский ученый Бейеринк.

Вирусы- неклеточная форма жизни, представляющая собой переходное звено между неживой и живой природой. Все вирусы имеют достаточно простое строение: в центре молекула нуклеиновой кислоты, по периферии она окружена белковой оболочкой – капсидом – нет цитоплазмы с органоидами , нет цитоплазматической мембраны – обязательных структур любой клетки. Дополнительная белково-липидная мембрана есть лишь у сложных вирусы- (например, вирус ВИЧ). Вирусы делятся на *ДНК-содержащие* ( холеры, герпеса) и *РНК-содержащие* (ретровирусы- ВИЧ, бешенства, кори, гриппа). Вирусы, не имеющие оболочки (аденовирус- нет поверх капсида дополнительнонй белковой оболочки, состоящей из фрагментов хозяйских мембран). По форме различают многогранные вирусы: *икосаэдр*- двадцатигранник- вирус полимиелита, *додекаэдр –* двенадцатигранник ( герпес), палочковидная (вирус табачной мозаики), *округлая* ( вирус гриппа).

****

частицы-вириона.

Попадая внутрь клетки хозяина (на наружной поверхности клетки-мишени имеются специфические белки-рецепторы, с которыми способны связываться наружные белки вируса), вирус начинает синтез своих белков и репликацию вирусной ДНК, используя рибосомы, т-РНК и ферменты клетки-хозяина. Вирусные частицы размножаются, клетка-хозяин погибает. Вирус поражает новые клетки.

Рассмотрим механизм действия вируса в клетке-хозяине на примере ретровируса (РНК-содержащего).

фермент обратная траскриптаза

**вирусная РНК** *(обратная транскрипция)* **вирусная ДНК (одна цепь)** (*репликация)* **двойная спираль ДНК** *(транскрипция)*

**вирусная иРНК** *(трансляция)* **белки вируса** **сборка вирусных частиц, гибель клетки хозяина или повреждение клеток-хозяев .**

Вирусная ДНК может встроиться в геном хозяина, реплицируется (самоудваивается )вместе с ним. Материнская клетка при делении будет передавать вирусную ДНК дочерним клеткам, при этом может нарушиться процесс деления и образуются аномальные клетки (раковые).Рак- заболевание вирусно-генетической природы.

Вирусы вызывают различные заболевания растений, животных, человека. В бактериальных клетках паразитируют бактериофаги

Строение бактериофага: 1-головка, 2- ДНК, 3- полый стержень, 4-хвостовой чехол, 5-базальная пластинка с ферментом, разрушающим стенку бактерии, 6- хвостовые нити.

1. Бактериофаг присоединяется к клетке и вводит полый стержень в клетку
2. Бактериофаг вводит свой генетический материал в клетку
3. В цитоплазме бактериальной клетки начинается синтез белков бактериофга.
4. Бактериальная клетка гибнет и новые бактериофаги выходят наружу.

Микроорганизмы широко используются современной наукой, в том числе, в одной из отраслей биотехнологии- генной инженерии.

***Биотехнология-*** *прикладная наука, использующая биологические системы и процессы в различных областях сельского хозяйства и медицины*

***Генная инженерия-*** *совокупность методов, позволяющих переносить генетическую информацию из одного организма в другой.*

Генная инженерия зародилась в 70 годы 20 века. Ее основоположники- американские ученые Корана, Берг, Лобан – получили рекомбинантную молекулу ДНК, в которой соединили фрагменты ДНК вирусов и кишечной палочки. ***Рекомбинантная ДНК****— молекула ДНК, полученная в результате объединения in vitro ( в пробирке) чужеродных (в природе никогда вместе не существующих) фрагментов ДНК .*

Генная инженерия возникла на стыке наук **молекулярной биологии** ( выяснение структуры и особенности работы генов), **микробиологии** (нахождение векторов для генно-инженерных работ- плазмид), энзимологии ( предоставление ферментов **рестриктаз –** они разрезают молекулы ДНК так, чтобы на концах молекул образовывались одноцепочечные «хвосты», так называемые **липкие концы –** способны соединяться друг с другом по принципу комплементарности)

Основной метод генной инженерии – метод рекомбинантных плазмид. *Плазмиды- внехромосомные факторы наследственности бактерий, состоящие из небольших кольцевых молекул ДНК.*

Этапы метода рекомбинантных плазмид

|  |  |
| --- | --- |
| **Название этапа** | **Характеристика этапа, какой фермент участвует.** |
| 1. **Рестрикция** | Разрезание 1 молекулы ДНК (например, млекопитающего) на фрагменты с липкими концами и нужным геном (например, ген, отвечающий за синтез инсулина). Разрезание на такие же фрагменты плазмидной ДНК. Липкие концы плазмиды комплементарны липким концам 1 ДНК ( фермент рестриктаза). |
| 1. **Лигирование** | Вшивание гена 1 в плазмидную ДНК – получение рекомбинантной плазмиды. |
| 1. **Трансформация** | Введение рекомбинантной плазмиды в бактериальную клетку. Р.плазмида попадает в одну бактериальную клетку из тысячи. Такая клетка начинает синтезировать чужеродный белок. Р.плазмида начинает размножаться, чужеродный ген размножается, клонируется, то есть передается от материнской клетки дочерней. Бактерия многократно делится, образуя колонии. |
| 1. **Скрининг** | Отбор колоний, содержащих рекомбинантные плазмиды с нужным геном с помощью специального фильтра. Фильтр обрабатывают радиоактивный зондом –полинуклеотидом, он комплементарен искомому гену и содержит 32Р. Фильтр связывается только с теми колониями бактерий, которые имеют рекомбинантные плазмиды. Их обнаруживают с помощью рентеновской пленки. |

В настоящее время генные инженеры получают множество трансгенных организмов, широко применяемых в различных отраслях. *Организмы, чей геном содержит чужеродные гены-* ***трансгенные или генетически модифицированные.***

Создание трансгенных организмов

|  |  |
| --- | --- |
| Отрасль | Примеры |
| 1. Растениеводство | 1. Получение трансгенного картофеля ( встроен ген тюрингской бациллы), устойчивого к насекомым-вредителям (колорадского жука) |
|  | 1. Получение трансгенного табака ( встроен ген бактерии сальмонеллы), устойчивого к действию гербицида- глиофосата. |
| 1. Медицина | 1. Созданы штаммы бактерий-суперпродуцентов интерферона, инсулина, гормонов роста человека. |
|  | 1. Встраивание гена моркови в генотип риса- рис продуцирует провитамин А. |
|  | 1. Встраивание генов, отвечающих за выработку антител в генотипы с/х растений – производство лечебных сывороток. |
| 1. Животноводство | 1. Трансегенные овцы, их генотип содержит ген, отвечающий за синтез белка – фактора свертываемости крови. Молоко таких овец используется для лечения больных гемофилией |

Противники генной инженерии утверждают что нельзя вмешиваться в природу, поскольку последствия такого вмешательства могут быть непредсказуемы: это и монстры, возникающие в результате преступных экспериментов, и опасность массовой гибели людей от новых вирусов, полученных в секретных лабораториях, и создание разновидностей человекоподобных существ для использования их в злодейскихцелях. Сторонники же развития генной инженерии утверждают, что без нее не удастся совладать с новыми и старыми болезнями, обеспечить продовольствием растущее население планеты, вывести новые сорта растений и продуктивные породы скота.