

1 Повторение.

Царства:

1. Животные.
2. Растения.
3. Грибы.
4. Бактерии.

Растения:

1. 5 тканей: механическая, основная, образовательная, проводящая, фотосинтезирующая.
2. Неограниченный рост.
3. Прикрепленный образ жизни.
4. Фотосинтез.

Животные:

1. Передвигаются в поисках пищи.
2. Рост ограничен.
3. Нет клеточной стенки.
4. Гетеротрофы.
5. 4 ткани: соединительная, мышечная, нервная, эпителиальная.

Человек:

1. Речь.
2. Изгибы опорно-двигательной системы.
3. Пятый палец.

Науки.

| Наука | О чем |
|----------------|---|
| Птеридология | Папоротники |
| Акарология | Клещи |
| Карцинология | Ракообразные |
| Герпетология | Рептилии |
| Гельминтология | Паразитические черви |
| Альгология | Водоросли |
| Бриология | Мхи |
| Этология | Биологические основы поведения животных |
| Энтомология | Насекомые |
| Малакология | Моллюски |
| Лиخنология | Лишайники |

| Направление | ОХ | Ученные |
|-------------------|----------------------------|----------------------|
| Классическое | Многообразие живой природы | Аристотель, Теофраст |
| Эволюционное | Ответы на сложные вопросы | Дарвин |
| Физико-химическое | Биохимия | Пастер, Кох |

2 Цитология.

Цитология — наука о клетке.

Становление цитологии как науки.

| Ученый | Век | Достижения |
|----------------|-------------------------|--|
| Евклид | 3 – 4 век до нашей эры. | Первые изогнутые поверхности. |
| Д"Арте | 13 век. | Изобрел очки. |
| Да Винчи | 16 век. | Изобрел лупу. |
| Янсен | 16 век. | Совместил две линзы и получил трубу (почти микроскоп). |
| Гук | 17 век. | Понятие клетки. |
| Левенгук | 18 век. | Микроскоп. |
| Браун | 19 век. | Обнаружил ядро. |
| Пуркине | 19 век. | Обнаружил цитоплазму. |
| Мечников | 20 век. | Открыл фагоцитоз — клеточный иммунитет. |
| Мальпиги, Грю | 17 век. | Клеточное строение растений. |
| Шванн, Шлейден | 19 век. | ОХ клетки, основоположники клеточной теории. Положения: 1. Клетка — структурная функциональная единица. 2. Все клетки похожи (содержат белки, жиры и углеводы). 3. Клетка от клетки. 4. Специализированны по выполняемой функции. 5. Обмен веществ. |

2.1 Химический состав клетки.

Химический состав живой и неживой природы одинаковый.

Элементы в организме:

- Макро ... 0.001%.
- Микро 0.001% ... 0.000001%.
- Ультра микро 0.000001% ...

Вещества:

- Органические:
 - Белки.
 - Жиры.
 - Углеводы.
 - Нуклеиновые кислоты.
- Неорганические:
 - Вода. f — растворение, давление, транспорт.

| Вещество | Синоним | Пример | ОХ | f |
|-----------|-----------|--------------------|---------------------------------|--|
| Углеводы. | Сахариды. | Глюкоза, крахмал. | Группа органических соединений. | Строй материал, энергетическая. |
| Жиры. | Липиды. | Растительные жиры. | Жидкий или твердый. | Залас, защита, энергетическая, регуляторная. |
| Белки. | Протеины. | Галогены, актины. | Составная часть аминокислоты. | Структурная, ферментативная, регуляторная, транспортная. |

Жир состоит из глицерина и трех жировых остатка.

Ферментальная функция выполняется у белков.

Формула глюкозы — $C_6H_{12}O_6$.

2.1.1 Нуклеиновые кислоты.

Нуклеиновые кислоты делятся на:

- ДНК (содержит дезоксирибозу).
- РНК (содержит рибозу).

Биополимеры состоят из мономеров. В нуклеиновых кислотах мономеры — нуклеотиды. Нуклеотиды состоят из:

- Азотистое основания.
- Углевода.
- Остатка фосфорной кислоты.

Азотистые основания:

- ДНК. А (аденин), 2; Т (тимин), 2; Г (гуанин), 3; Ц (цитозин), 3.
- РНК. А, 2; У (урацил), 2; Г, 3; Ц, 3.



Рис. 1: ДНК

Виды РНК:

- Информационные. f — считывание информации.

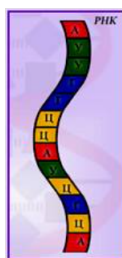


Рис. 2: иРНК

- Транспортные. f — транспорт.

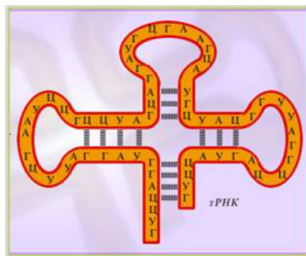


Рис. 3: ТРНК

- рРНК, находятся в рибосомах. f — синтез белка.

Задачи:

1. Дана 1 цепочка ДНК. Построить 2 цепочку ДНК и посчитать количество водородных соединений. Строи по принципу комплементарности. $A \leftrightarrow T$, $G \leftrightarrow C$.
2. Дана 1 цепочка ДНК. Построить 2 цепочку ДНК и цепочку иРНК. Строим по принципу комплементарности. Сначала 2 цепочку ДНК — $A \leftrightarrow T$, $G \leftrightarrow C$. Потом от 2 цепочки ДНК, цепочку иРНК — $A \leftrightarrow U$, $G \leftrightarrow C$.
3. Дана молекула. Определить, что это за молекула и построить 2 другие.
4. В молекуле ДНК $T = 15\%$. Определить сколько % A , G , C . $A = 15\%$, по принципу комплементарности. Тогда $G + C = 70\%$. Значит G и C по 35% .
5. Дано: 210 нуклеотидных соединений, в которых 3 водородные связи, и 140, в которых 2 водородные связи. Найти количество A , T , G , C . A и T по 70, G и C по 105.
6. В одной цепочке ДНК содержится $A = 50$, $G = 40$, $C = 80$, $T = 25$. Найти сколько нуклеотидов каждого вида в молекуле ДНК. A и $T = A + T$, G и $C = G + C$. Тогда A и T по 75, G и C по 120.

2.2 Витамины.

Делятся на водорастворимые и жирорастворимые (К, D, E, A). Роль витаминов: поддержка организма.

2.3 Биокатализаторы.

ОХ биокатализаторов:

1. Катализаторы — вещества, которые изменяют скорость химической реакции и не входят в состав продуктов реакции.
2. Основными биокатализаторами в клетке являются ферменты.
3. Ферменты участвуют в процессе синтеза и распада белков.
4. Молекулы ферментов имеют активный центр — небольшой участок, на котором идет данная реакция.
5. С активным центром могут связываться только определенные молекулы в силу их формы и комплементарности.
6. Все процессы в живом организме прямо или косвенно осуществляются с участием ферментов.
7. Молекулы одних ферментов состоят только из белков, другие включают белок и небелковое соединение — кофермент.
8. Ферменты действуют в строго определенном порядке и они специфичны для каждого вещества, тк зависят от строения.
9. Ферменты зависят от температуры, природы, давления, концентрации.
10. Каталитической способностью обладают некоторые молекулы РНК.

2.4 Вирусы.

ОХ вирусов:

1. Неклеточная форма жизни.
2. Переходное состояние между живой и неживой природой.
3. 100% внутриклеточные паразиты.
4. Вирусы состоят из 2 частей: белковая оболочка (капсид) и ДНК/РНК.
5. Быстро изменяемые частицы (хорошо адаптируются).
6. Вирусные заболевания у:
 - Человека: грипп, оспа, корь, полиомиелит, свинка, бешенство, СПИД, краснуха, клещевой энцефалит, гепатит.
 - Животных: ящур, чума свиней и птиц, инфекционную анемию лошадей, коровья оспа, бешенство.

- Растений: мозаичная болезнь табака, томатов, огурцов, скручивание листьев, карликовость, желтуха.

7. Существуют в кристаллическом виде за пределами клетки.

8. Специфичность.

9. Заболевания связанные с:

- РНК-вирусами: $\frac{1}{3}$ вирусов вызывающих ОРЗ.
- ДНК-вирусами: полиомы, оспа, герпес.

2.5 Клетка.

Клетка наименьшая структурная (все состоит из них) и функциональная (на уровне клетки начинается обмен веществ) единица. Состоят из органелл.

Главная часть клетки — ядро.

Кариоплазма = ядерный сок.

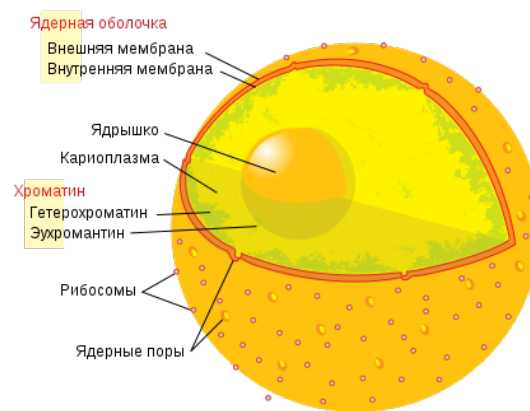


Рис. 4: Ядро клетки.

Хромосомный набор клетки называется кариотипом.

Клетки:

- Соматические. Диплоидный НХ (полный, двойной). 46 хромосом.
- Половые = гаметы (оплодотворение). Гаплоидный (половинный от полного набора). 23 хромосомы.

44 — аутосомы. Одинаковые и у мужчин, и у женщин.

2 — половые хромосомы. У женщин — XX (гомогаметный), у мужчин — XY (гетерогаметный).

Исключения: у птиц, некоторых насекомых и незначительного количества рыб наоборот — мужской пол гомогаметный, женский — гетерогаметный.

Ядрышко:

1. f — синтез РНК и белков.
2. От 1 до 7 в клетке.
3. Хорошо видны когда клетка не делится.
4. Взвешены в ядерном соке.
5. Плотное круглое тело.

| | | | |
|--------------|--------------------|----|-----|
| Часть клетки | Количество мембран | ОХ | f |
|--------------|--------------------|----|-----|

| | | | |
|--------------------|---------------|--|---|
| ЭПС | 1 | Сложная система из полостей трубочек и канальцев. Занимает большой объем клетки. Гладкая и шероховатая. | Синтез белков (шероховатая), липидов и углеводов (гладкая). Транспорт (внутри клетки). |
| Рибосома | не мембранные | Много. Состоит из большой, малой и РНК. Могут объединяться в группы — полисомы. У эукариотов могут находиться в митохондриях и пластидах. | Синтез белка. |
| Аппарат Гольджи | 1 | Состоит из цистерн, мешочков, полостей, пузырьков, образованных гладкой мембранной. | Накопление, сортировка, хранение, преобразование веществ. Образования лизосом. |
| Лизосома | 1 | Имеет вид пузырька. Наполнены пищеварительными ферментами. Образуется аппаратом Гольджи. | Внутриклеточное пищеварение. |
| Митохондрии | 2 | Состоят из внутренних складок (кристов). Содержат собственную ДНК. | Энергия связей питательных веществ запасается в химических связях молекул АТФ. Энергетические станции клетки (преобразуют энергию). |
| Пластиды | 2 | Свойствен только растительным клеткам. Зеленые (хлоропласты), желтые и оранжевые (хромопласты), без цветные (лейкопласты). Способны к делению, тк содержат кольцевую ДНК. | Фотосинтез. Запасающая. Восстанавливающая. Цвет. |
| Вакуоль | 1 | Полость, окруженная мембранной, заполненная клеточным соком, производная ЭПС. Содержит ферменты, минеральные соли, продукты обмена веществ. Вакуоль — признак растительных организмов. | Запас. Поддержания внутреннего давления клетки. |
| Клеточный центр | не мембранные | Из микротрубочек. В середине два тельца — центриоли (только у животных и водорослей). По микротрубочкам происходит перемещение. | Формирует клеточный скелет клетки. Обеспечивает движение органоидов клетки. |
| Органеллы движения | не мембранные | Органеллы движения — реснички и жгутики. | Позволяют перемещаться клетке. |

2.6 Обмен веществ.

Метаболизм (обмен веществ):

- Пластический = ассимиляция (поглощение энергии, образование вещества). (Примеры: синтез глюкозы, синтез белка, синтез АТФ).
- Энергетический = диссимиляция (выделение энергии, вещество разрушается). (Примеры: дыхание, расщепление глюкозы).

Ассимиляция и диссимиляция — противоположны, но дополняют друг друга.

Все реакции, происходящие в организме, являются ферментативными. Ферментами в организме являются белки.

2.6.1 Энергетический обмен.

Энергия — выделяется, вещество — разрушается.

Дыхание:

- Аэробное — для получения энергии используют кислород. Пример: все эукариоты, такие как животные, растения и грибы.
- Анаэробное — не использует кислород для метаболизма, но получает мало энергии. Пример: бактерии прокариоты.

У анаэробов отсутствует место синтеза — мембранные органоиды. У аэробов место синтеза — митохондрия.

ОХ:

1. Место синтеза — митохондрия.

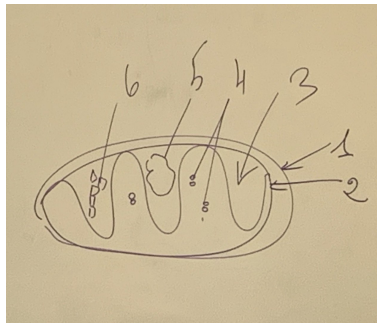


Рис. 5: Митохондрия.

2. 1 — мембрана. Защита, обмен веществ, ограничение.
2 — внутренняя мембрана. Внутренние кристы, ферменты, которые увеличивают поверхность синтеза.
3 — кристы.
4 — рибосомы.
5 — кольцевая молекула ДНК.
6 — ферменты.

3. Этапы:

- (a) Подготовительный.
- (b) Неполное бескислородное расщепление.
- (c) Клеточное дыхание = кислородное расщепление.
a + b — прокариоты.
+ c у эукариоты.

| Этап | Название этапа | Организм | Место | Исходные вещества | Конечные вещества | АТФ | ОХ |
|------|----------------|----------|-------|-------------------|-------------------|-----|----|
|------|----------------|----------|-------|-------------------|-------------------|-----|----|

| | | | | | | | |
|-----|------------------|--------------------|------------------------------------|--|---|----|---|
| I | Подготовительный | Аэробы и анаэробы. | Лизосомы, органы пищеварения. | Крупные пищевые полимеры. Полисахариды. Белки. Жиры. | Мелкие фрагменты. Ди- и моносахариды. Аминокислоты. Глицерин и жирные кислоты. | — | Мало тепла. |
| II | Без O_2 | Аэроба и анаэробы. | Цитоплазма клеток. | Конечные вещества первого этапа. | ПВК + вода. | 2 | У некоторых грибов спиртовым брожением. Немного тепла. 40% АТФ, остальное рассеивается. |
| III | O_2 | Аэробные | На мембранах митохондрий, кристах. | Конечные вещества второго этапа. | Углекислый газ и вода. Образуется 6 молекул углекислого газа, 42 молекулы воды. | 36 | КПД выше. Пользуются не все, тк опасно. |

Вывод: анаэробы — 38 молекул, аэробы — 2 молекулы.

Задачи.

В процессе гликолиза образовалось 112 молекул ПВК. Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению, и какое количество АТФ образуется при полном окислении.

2.6.2 Фотосинтез.

| Фаза | Место | АТФ | Исходные вещества | Конечные вещества | ОХ |
|------------------------------|---|---------------|-------------------------|---|--|
| Световая | Внутри мембранных хлоропластов (на гранах хлоропластов) | Образуется 1 | АДФ, вода, свет | АТФ, ионы водорода, кислород ↑ | 1) Фотолит. $2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2 \uparrow$ 2) Выделяется кислород. 3) Обязателен свет \rightarrow 1 квант. 4) Молекула хлорофилла переходит в возбужденное состояние ($1e^-$ молекулы получает избыток энергии). Энергия тратится на синтез АТФ. 5) Процесс очень эффективен (в 30 раз больше, чем в митохондриях). |
| Темновая (так как без света) | Пластиды \rightarrow хлоропласты | Не образуется | Углекислый газ, водород | Глюкоза и вещество, способное захватывать CO_2 , вода | 1) Свет не нужен. 2) CO_2 захватывается из внешней среды специальным веществом. 3) Обеспечиваются энергией, запасенной в световой фазе. |

Формула процесса фотосинтеза: $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \uparrow$.

Фотолит — процесс распада молекул воды ($H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$), протекающий под действием света.

2.7 Типы питания.

1. Автотрофы:

- Фототрофы. Фотосинтез.
- Хемотрофы. Организмы: нитрифицирующие бактерии, железистые бактерии, серобактерии. **Хемосинтез** — процесс окисления захваченных веществ и образования энергии для синтеза сложных органических молекул.

2. Гетеротрофы:

- Паразиты — берут органику у живых организмов.
- Сапрофиты — берут органику у живых мертвых.
- Симбионты. Могут быть миксотрофами.
- Голозойи:
 - I. Плотоядные.
 - II. Растительоядные.
 - III. Всеядные.

3. Миксотрофы.

3 Синтез белка. Пластический обмен.

1. Место. Белок синтезируется в рибосомах (не мембранные органоиды, состоящие из двух субъединиц).

2. Необходимые вещества.

- I. АТФ, так как энергоемкий процесс.
- II. Аминокислоты.
- III. ДНК и РНК.
- IV. Ферменты.
- V. тРНК, иРНК, рРНК.

3. Результат — белок. Мономером белка является аминокислота. В синтезе белка участвует 20 аминокислот.

4. Информация зашифрована генетическим кодом. Свойства:

- I. Универсальность для всех живых организмов.

5. ДНК. Мономером ДНК — является нуклеотид. Нуклеотид состоит из:

- I. Азотистое основание (аденин, гуанин, цитозин, тимин).
- II. Углевод.
- III. Фосфорный остаток.

Триплет — последовательность из 3 нуклеотидов.

6. РНК. Мономером РНК — является нуклеотид. Нуклеотид состоит из:

- I. Азотистое основание (аденин, гуанин, цитозин, урацил).
- II. Углевод.
- III. Фосфорный остаток.

Кодон (иРНК) — последовательность из 3 нуклеотидов. Комплементарный с триплетом.

Антикодон (тРНК) — триплет на тРНК, который подхватывает кислоту нужную для синтеза.

| Этап | Место | Исходные вещества | Конечные вещества | ОХ |
|---------------------------|------------------------------|--|-------------------|--|
| Транскрипция (считывание) | Ядро | ДНК → триплет (белки, энергия АТФ, нуклеотиды) | иРНК → кодон | 1) Информация переходит от ДНК к РНК. 2) Г – Ц, А – У, Т – А, Ц – Г. 3) Переписывание II цепочки ДНК в иРНК, комплементарную I. 4) У прокариотов нет. |
| Трансляция (передача) | На рибосомах (в цитоплазмах) | Нуклеотиды | Аминокислоты | 1) Происходит расшифровка генетической информации. 2) В цитоплазме должны быть все аминокислоты (одни из белков из пищи, другие синтезируются). 3) Рибосома передвигается по иРНК (задержка 0.2 с) тРНК ищет комплементарный кусочек. 4) Заканчивается, когда появляется стоп-триплет. 5) Когда рибосома сдвигается, на ее место сразу приходит другая. Полисома — все рибосомы, синтезирующие один и тот же белок от одной и той же иРНК. |

3.1 Задачи.

Все виды РНК:

- ДНК
- тРНК
- иРНК
- Белок (таблица)

Задача 1. Дана молекула ДНК — АТАГЦЦАТЦЦГЦ. Найти: кодоны, иРНК, белок.

иРНК — УАУ-ЦГГ-УАГ-ГЦГ.

УАУ — тир, ЦГГ — арг, УАГ — -, ГЦГ — ала.

4 Жизненный цикл клетки.

Периоды:

- Пред-синтетический.
- Синтетический (удвоение генетического материала).
- Пост-синтетический.

Репликация — редупликация — удвоение генетического материала в молекуле ДНК.

В ядре хроматин делиться в хроматиды, а они образуют хромосому.

n — количество хромосом; c — количество хроматид.

Интер-фаза — период между делением клетки. Происходит удвоение генетического материала.

Способы деления:

- Митоз (непрямое деление клетки, тк есть этап подготовки).
- Мейоз.

Митоз.

| Фаза | nc | ОХ |
|------|------------------------------------|--|
| Про | $2n4c$ | Увеличение ядра. Спирализация ДНК. Веретенное деление. |
| Мета | $2n4c$ | Хромосомы максимально скручены. Формируется метафазная пластинка. Нити веретена деления к каждой хромосоме в области центромеры. |
| Ана | $4n4c$ | Хроматиды отделяются друг от друга и расходятся к полюсам клетки. Нити веретена деления укорачиваются и стягиваются к полюсам клетки. |
| Тело | $\frac{P(4n4c)}{П(2n2c \times 2)}$ | В ранней: хроматиды достигают полюсов клетки и раскручиваются; формируется ядерная оболочка и два ядра. В поздней: деление цитоплазмы, органеллы распределились между двумя клетками. Внутриклеточная перегородка. |

Мейоз.

Редукционное (тк уменьшение числа хромосом) деление.

| Фаза | nc | ОХ |
|---------|-----------------------------------|---|
| Про I | $2n4c$ | Специализированные хромосомы находят свою пару (гомологичную хромосому), спирализуются и приближаются на короткое время (конъюгация) для обмена одинаковыми участками (кроссинговер = перекрест). |
| Мета I | $2n4c$ | Максимально скручены. В экваториальной плоскости располагаются друг напротив друга гомологичные хромосомы, каждая из которых состоит из двух хроматид. |
| Ана I | $2n4c$ | К полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы, состоящие из двух хроматид, а не половинки хромосом — хроматиды, как во время митоза. |
| Тело I | $\frac{P(2n4c)}{П(n2c \times 2)}$ | Образование дочерних клеток. |
| Про II | $n2c$ | По экватору располагается в два раза меньше хромосом, чем в метафазу I. |
| Мета II | $n2c$ | Максимально скручены. по экваторам располагается вдвое меньше хромосом, чем в метафазу I. Образуется метафазная пластинка. |
| Ана II | $2n2c$ | Происходит расхождение к полюсам клеток дочерних хроматид, составлявших раньше единую хромосому. |
| Тело II | $\frac{P(2n2c)}{П(nc \times 2)}$ | Образование четырех гаплоидных ядер или клеток (образование спор у мхов и папоротников). |

Сравнительная ОХ митоза и мейоза.

| Признак | Митоз | Мейоз |
|-----------------------------|---|--|
| Число делений | 1 | 2 |
| Образовавшиеся клетки | 2 диплоидные. | 4 гаплоидные. |
| Какие клетки образуются | Соматические (не половые). | Половые. |
| Интер-фаза | Подготовка клетки к делению, репликация. | I: подготовка клетки к делению, репликация. II: Очень короткая или ее нет, не происходит удвоение ДНК. |
| Биологическое значение | Воспроизведение клеток с количественно и качественно одинаковой генетической информацией. Рост, регенерация, размножение одноклеточных. | Число хромосом в дочерних клетках сокращается вдвое (из диплоидных клеток с двойным набором хромосом образуются гаплоидные клетки с одинарным набором хромосом). |
| Конъюгация и перекрещивание | — | + |
| Количество фаз | 4 | 8 |
| Синонимы | Непрямое деление. | Редукционное. |

4.1 Задачи.

Спорофит $2n \xrightarrow{\text{мейоз}}$ спора $n \xrightarrow{\text{митоз}}$ гаметофит $n \rightarrow \sigma(n) + \varphi(n) = \text{зигота } 2n \xrightarrow{\text{митоз}}$ спорофит $2n$.

Размножение преобладает:

- Гаметофит (водоросли, красные = багрянки, зеленые, бурые, мхи).

- Спорофит (хвощи, плауны, папоротники, ГС, ПС = цветковые).

Гаплоидная клетка — nc , диплоидная — $2n2c$.

5 Задачи на генетику.

| Родители | $Aa \times Aa$ | $Aa \times aa$ | $AA \times AA$ | $AA \times aa$ | $aa \times aa$ |
|----------------------------|---|--|--|--|--|
| Потомство | <ul style="list-style-type: none"> • AA — 25% • Aa — 50% • aa — 25% | <ul style="list-style-type: none"> • Aa — 50% • aa — 50% | <ul style="list-style-type: none"> • AA — 100% | <ul style="list-style-type: none"> • Aa — 100% | <ul style="list-style-type: none"> • aa — 100% |
| Фенотипическое расщепление | 3 : 1 (доминантный : рецессивный) | 1 : 1 (доминантный : рецессивный) | Все потомство будет доминантным. | Все потомство будет доминантным. | Все потомство будет рецессивным. |

Анализирующее скрещивание — нужно для того, чтобы проверить вступали ли организмы в скрещивание.

5.1 Не полное доминирование.

Задача. A — красный, a — белый.

1. $P: AA \times aa$

$G: Aa$

$F: Aa$ — розовый.

2. $P: Aa \times Aa$

$G: Aa Aa$

$F: AA Aa Aa aa$.

6 Хромосомы.

- Половые (X и Y).
- Не половые (аутосомы).

7 Дигидридное скрещивание.

A — желтый, a — зеленый; B — гладкий, b — морщинистый.

$P: AABb \times aabb$

$G: AB \times ab$

$F_1: AaBb$ — желтый, гладкий.

$P: AaBb \times AaBb$

$G: AB, Ab, aB, ab \mid AB, Ab, aB, ab$

$F_2:$

| | AB | Ab | aB | ab |
|------|--------|--------|--------|--------|
| AB | $AABB$ | $AABb$ | $AaBB$ | $AaBb$ |
| Ab | $AABb$ | $AAbb$ | $AaBb$ | $Aabb$ |
| aB | $AaBB$ | $AaBb$ | $aaBB$ | $aaBb$ |
| ab | $AaBb$ | $Aabb$ | $aaBb$ | $aabb$ |

Генотип.

$1(AABB) : 2(AABb) : 2(AaBB) : 1(AAbb) : 4(AaBb) : 1(aaBB) : 2(Aabb) : 2(aaBb) : 1(aabb)$

Фенотип.

$9(\text{жг}) : 3(\text{жм}) : 3(\text{зг}) : 1(\text{зм})$

8 Изменчивость.

Изменчивость:

- Генотипическая
 - Мутационная
 - Комбинаторная
- Фенотипическая

Сравнение изменчивости

| Признак | Генотипическая | Фенотипическая |
|------------|---|------------------------------------|
| Синоним | Наследственная | Не наследственная, модификационная |
| Причины | Родители | Внешняя среда |
| Проявления | Индивидуальная | Зависит от среды |
| Значения | Формирование генофонда данной популяции | Внешние признаки, приспособление |

9 Селекция.

Организмы:

1. Растения
2. Животные
3. Микроорганизмы

Методы селекции:

1. **Искусственный отбор** — отбор организмов с нужными признаками для дальнейшего размножения.
2. **Гибридизация** — скрещивание разных видов, пород или сортов для получения потомства с новыми полезными признаками. Она бывает внутривидовой (между разными породами или сортами) и отдаленной (между разными видами).
3. **Мутагенез** — метод основанный на искусственном вызывании мутаций у организмов с помощью химических веществ, радиации или других факторов. Мутации могут приводить к появлению новых полезных признаков, которые затем отбираются селекционерами.

Сравнение генной и клеточной инженерии.

| Признак. | Клеточная инженерия. | Генная инженерия. |
|---------------------|--|---|
| Объект воздействия. | Целая клетка или группа клеток. | Отдельные гены или фрагменты ДНК. |
| Методы. | Клонирование, культивирование клеток, создание гибридов. | Вставка, удаление или модификация генов. |
| Применение. | Создание новых организмов, клонирование, получение гибридов. | Создание ГМО, лечение генетических заболеваний. |
| Примеры. | Клонирование овечки Долли, создание гибридных растений. | Получение генетически модифицированных культур (например, устойчивых к вредителям). |
| Точность. | Менее точная, так как работа ведется с целыми клетками. | Высокая точность, так как работа ведется на уровне ДНК. |

9.1 Селекция животных.

Комплекс мероприятий по улучшению имеющихся и выведению новых форм животных с определенными качествами. Особенности:

- Высшие животные размножаются только половым путем.
- Индивидуальное развитие животных занимает длительное время, онтогенез сложный и медленный.
- Малое количество потомков.

Основные методы:

- Искусственный отбор
- Гибридизация
 - Инбридинг (одна порода, внутри одного вида; близкородственное скрещивание). Между близкими родственниками (братья и сестры, родители и дети). Цель инбридинга — получение гомозиготного организма.
 - Аутбридинг (межпородное скрещивание скрещивание). Цель — объединение в одном организме нескольких свойств.
 - Отдаленная гибридизация — скрещивание животных разных видов, но потомство часто бесплодное.

9.2 Селекция растений.

Особенности:

1. Половое и бесполое размножение.
2. Быстрое индивидуальное развитие.
3. Большое количество потомков.

Основные методы:

- Инбридинг
- Полиплодия. В результате мутагенеза.
- Искусственный мутагенез
- Отдаленная гибридизация

Эффект гетерозиса — выводят несколько отличных друг от друга чистых линий с последующим межлинейным скрещиванием, по результатам проявления эффекта гетерозиса происходит отбор линий для получения гибридных семян.

Для разрушения веретена деления в мейозе — колхицины.

9.3 Селекция микроорганизмов.

Микроорганизмы:

- Прокариоты
- Эукариоты
 - Простейшие
 - Микро грибы
 - Микро водоросли

Особенности:

- Огромное количество
- Бесполое размножение

Методы:

- Мутагенез → клоны

Этапы:

1. Отбор
2. 2 отбор
3. Мутагенез
4. Отбор
5. Пересев
6. Отбор
7. Размножение

9.4 Ученные селекционеры.

| Ученый | Годы жизни | Достижения |
|------------------|-------------|---|
| Н. И. Вавилов | 1887 – 1943 | Коллекция зерновых культур. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Центры происхождения культурных растений (8 центров). |
| И. В. Мичурин | 1855 – 1935 | Вывел около 300 новых сортов плодовых растений. В работах применял скрещивание географически отдаленных форм. |
| М. Ф. Иванов | 1871 – 1935 | Создал высокопродуктивную породу свиней Белая степная украинская, породу овец Асканийская рамбулье и др. |
| Б. Л. Астауров | 1904 – 1974 | Вывел полиплоидные грибы тутового шелкопряда, размножающихся партеногенезом. |
| Г. Д. Карпеченко | 1899 – 1941 | Предложил использовать метод полиплоидии. Получил гибрид между капустой и редькой и вывел форму этого гибрида с удвоенным набором хромосом, которая оказалась плодовой. |

10 Эволюция.

Историческое развитие организмов. Синоним филогенез = развертывание.

Чарльз Роберт Дарвин. 19 век, 1809 – 1882. Жил в Англии. Сначала хотел получить медицинское образование, но не срослось, так как он боялся крови.

1859 год — основной труд "Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранения благоприятствующих пород в борьбе за жизнь".

Движущие силы эволюции:

1. Наследственная изменчивость
2. Борьба за существование в следствии ограниченности ресурсов
3. Естественный отбор

Жан Батист Ламарк (1744–1829). Неправильно выдвинул силы эволюции, как начало брал признаки индивидуального развития и говорил, что признаки всегда будут передаваться.

10.1 Формы естественного отбора.

- Движущий
- Стабилизирующий

| Движущий | Стабилизирующий |
|--|--|
| Изменяющиеся условия. Выживают особи с к | Направлен на поддержание уже существующих фенотипов. Не изменяющиеся, постоянные условия. Выживают организмы со средним показателем. |

10.2 Вид.

Наименьшая единица систематики.

Вид — группа особей со сходными свойствами, занимающие определенную территорию свободно скрещивающиеся и дающее плодовитое потомство.

| Критерий | ОХ | Пример |
|-----------------|--|--|
| Морфологический | Сходство внешнего и внутреннего строения. Изучает совокупность внешних признаков. Минус — есть виды двойники. | 4. Пастушья сумка имеет прикорневую розетку. |
| Физиологический | Сходство всех процессов жизнедеятельности и прежде всего сходство размножения, что определяет возможность получения потомства при скрещивание. | 5. Для процесса переваривания пищи млекопитающим необходимо наличие ферментов. |
| Генетический | Характерный для каждого вида набор хромосом, их размеры, форма, состав ДНК. | 6. Для человека характерен набор хромосом диплоидных клеток равный 46. |
| Экологический | Место вида в природных сообществах организмов, его специализация, наборы факторов внешней среды, необходимых для существования вида. | 1. Лютик жгучий на заболоченных местах. |
| Географический | Область распространения вида (ареал). | 3. Голубь обыкновенны широко распространен на европейской части России. |
| Исторический | Общность предков, единая история возникновения и развития вида. | 2. Предком собаки являются волки. |

Не существует абсолютного критерия вида, но наиболее определяющим является генетический.

Для образования и существования видов нужна репродуктивная изоляция.

Вид состоит из популяций.

10.2.1 Популяция.

Характеристики:

- Генофонд — специфический набор генотипов популяции.
- Демографические показатели:
 1. Обилие
 2. Рождаемость
 3. Смертность