

СТУДЕНЧЕСКИЙ ДЕКАНАТ

Изменчивость

Что такое изменчивость?

- Изменчивость – это свойство живых организмов приобретать новые признаки и свойства. Полученные признаки могут быть как наследуемыми, так и не передаваться потомству. Исходя из этого изменчивость подразделяют на наследственную (генотипическую) и ненаследственную (фенотипическую).



Наследственная изменчивость (генотипическая)

- К наследственной изменчивости относятся такие изменения признаков организмов, которые определяются генотипом и сохраняются в ряду поколений.
- Мутации – наследственные изменения генетического материала

Мутационная изменчивость.

Классификация мутаций

1. По характеру проявления:
 - Доминантные – летальные, несовместимые с жизнью
 - Рецессивные – полуметальные, снижающие жизнеспособность
 2. По месту возникновения:
 - В половых клетках – генеративные, проявляются в следующих поколениях
 - В клетках тела – соматические, передаются потомкам при бесполом размножении
 3. По уровню возникновения:
 - Геномные
 - Генные, или точковые
 - Хромосомные
- Последние мы разберем подробнее

Геномные мутации

- Приводят к изменению числа хромосом
 - Полиплоидия – кратное увеличение числа хромосом.

Автоплоиды содержат один и тот же набор хромосом.

Аллоплоиды содержат разный набор хромосом.

Полиплоидия применима в селекции растений, т.к. растения-полиплоиды имеют крупные семена, крупные и сочные плоды, улучшенные вкусовые качества. Полиплоидия для животных не относится, так как нарушаются пропорции органов.

В основе лежит нарушение расхождения хромосом при делении клеток в гаметогенезе (развитие половых клеток – яйцеклеток и сперматозоидов)

Полиплоидия – способ симпатрического видообразования

Полиплоидия- кратное гаплоидному увеличению числа хромосом.

Полиплоиды, как правило, более жизне- и конкурентоспособны и могут вытеснять родительский вид.



В роде Картофеля исходный набор хромосом кратный 12:

24,36



В роде Хризантем все виды имеют набор хромосом кратный 9: 18, 27, 36...90

Геномные мутации

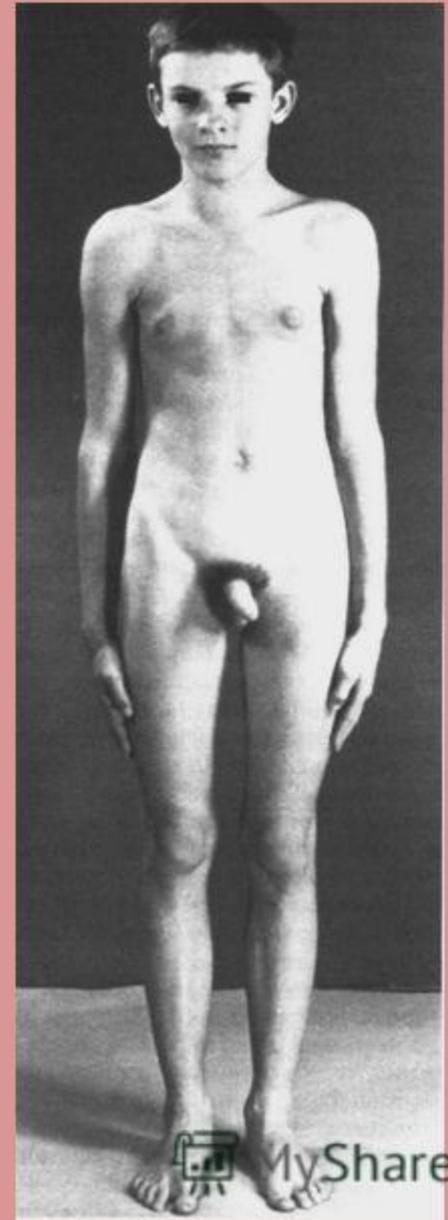
- Гетероплоидия – нарушение соотношения отдельных хромосом в наборе. В основе лежит неправильное расхождение пар хромосом. В результате появляются гаметы, несущие неполноценный набор, в котором отдельные хромосомы либо отсутствуют, либо представлены в двойном количестве (моно-, три-, полисомия по отдельным хромосомам). Примеры на следующих слайдах

- Синдром Дауна – врожденное нарушение развития, проявляющееся умственной отсталостью, нарушением роста костей и другими физическими аномалиями.
- Частота рождения детей с синдромом Дауна составляет примерно один на 600 – 800 новорожденных.
- В первые признаки людей с синдромом Дауна описал английский врач Джон Даун (Down) в 1866 году.
- Причиной, которая вызывает синдром Дауна, является лишняя хромосома.
- У людей с синдромом Дауна в 21-й паре присутствует дополнительная хромосома, то есть имеет место так называемая трисомия, поэтому в клетках организма, оказывается, по 47 хромосом.



СИНДРОМ КЛАЙНФЕЛЬТЕРА (47, XXУ)

- Описан в 1942 г.
- **Клинические признаки:** высокий рост, хрупкое телосложение, гипоплазия яичек, импотенция и бесплодие, набухание молочных желез, широкий таз, поперечная ладонная складка, у взрослых наблюдается ожирение и склонность к алкоголизму, незначительное снижение умственного развития.
- **Тип наследования:** XXУ синдром
- **Популяционная частота** – 1 : 1000 мальчиков



Синдром Тернера.



- Синдром Шерешевского-Тернера (45; X0) наблюдается у женщин. Он проявляется в замедлении полового созревания, недоразвитии половых желез, бесплодии.
- Женщины с синдромом Шерешевского-Тернера имеют малый рост, тело диспропорционально — более развита верхняя часть тела, плечи широкие, таз узкий — нижние конечности укорочены, шея короткая со складками, "монголоидный" разрез глаз и ряд других признаков.

Генные или точковые мутации

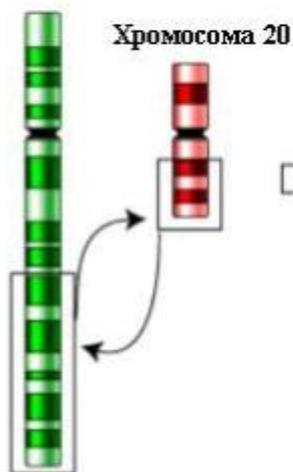
- Связаны с изменением последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК.
- Мутантный ген способствует возникновению новых аллелей, это имеет важное эволюционное значение
- Примеры: серповидно-клеточная анемия, фенилкетонурия, альбинизм, дальтонизм

Хромосомные мутации

- Перестройка хромосом
- В основе лежат разрывы хромосом под влиянием мутагенных факторов.

Хромосомные мутации – изменение морфологии отдельных хромосом

До транслокации



После транслокации



A B C D E F
нормальная хромосома

A B C D
делеция

A B C D E F E F
дупликация

K L M N E F
транслокация

A D C B E F
инверсия

Делеции – удаление участков

Дупликации – удвоение участков

Транслокации – перемещение участков

Инверсии – переворот участков

Мутагенные факторы или мутагены

- Физические – ионизирующее излучение, ультрафиолетовые лучи, высокие температуры
- Химические – колхицин, нитраты, пестициды, эпоксиды, свинец, углеводороды, формальдегид, формалин, пропиленгликоль, ванилин, кофеин, алкоголь, лекарственные препараты (сульфаниламиды, нитрофураны)
- Биологические: **вирусы** создают постоянный поток чужеродной ДНК в клетки животных, растений и человека; токсины, выделяемые гельминтами и простейшими

Комбинативная изменчивость

- Заключается в появлении в каждом поколении от одной родительской пары разнообразного потомства, у которого наблюдаются новые по сравнению с родителями признаки и их сочетания. Возникновение новых сочетаний генов (групп сцепления) обеспечивается мейозом и оплодотворением

Цитоплазматическая ИЗМЕНЧИВОСТЬ

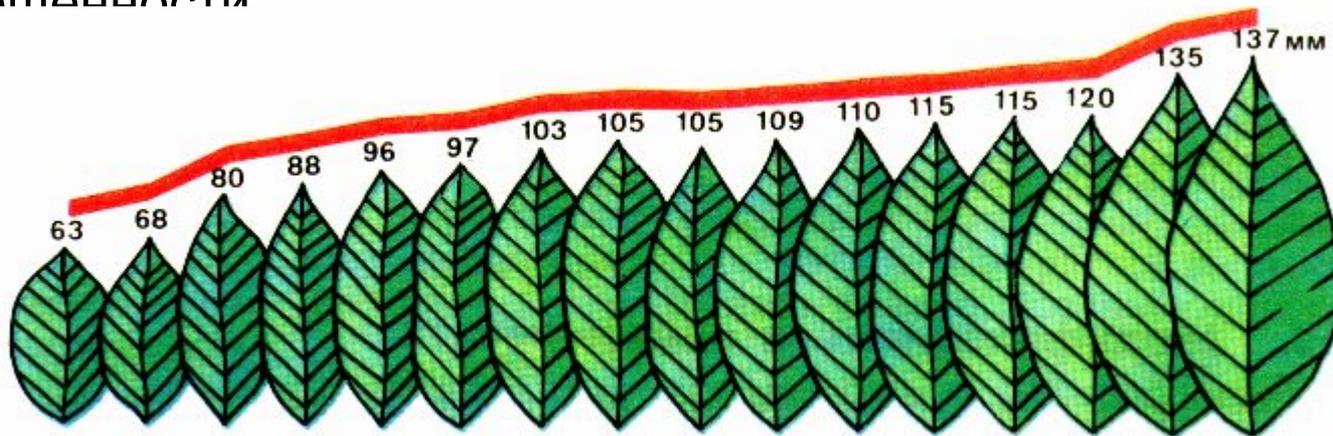
- Связана с ДНК митохондрий или пластидов, расположенных в цитоплазме. Передаются такие мутации по материнской линии, так как зигота получает всю цитоплазму из яйцеклетки. Примером может быть пестролистность растений, связанная с изменениями в хлоропластах



Модификационная изменчивость (фенотипическая)

- Это способность организмов приобретать признаки под непосредственным воздействием факторов окружающей среды.
- Свойства модификаций:
 - Имеют групповой характер
 - Не наследуются
 - Соответствуют действиям определенного факторы среды
 - Пределы изменчивости обуславливается изменчивостью генотипа.

Норма реакции – пределы модификационной изменчивости.
Например, размеры листьев дерева одного и того же вида могут варьировать в определенных границах в зависимости от режима освещенности



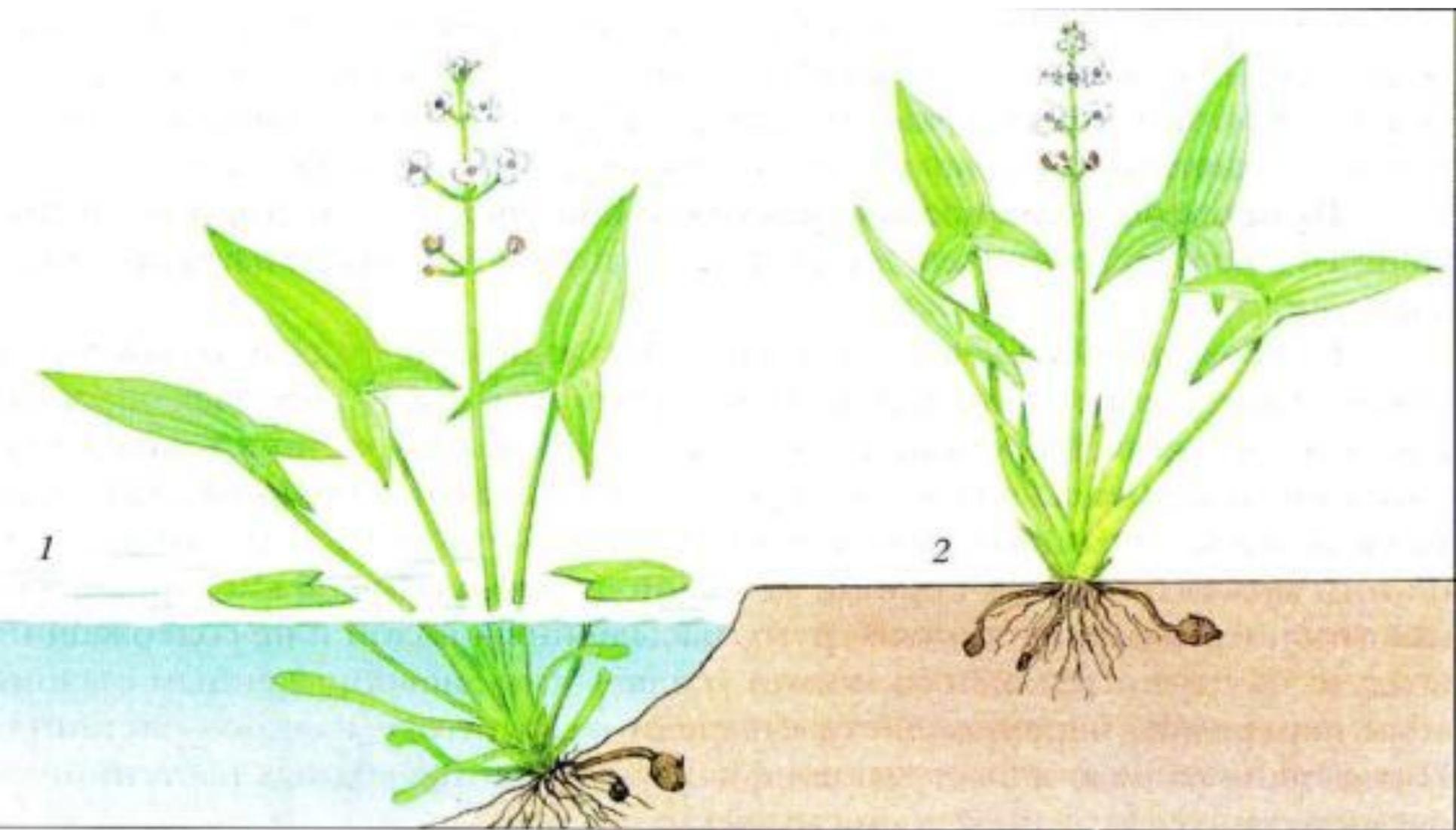


Рис. 27. Стрелолист обыкновенный, растущий в воде (1) и на берегу (2)

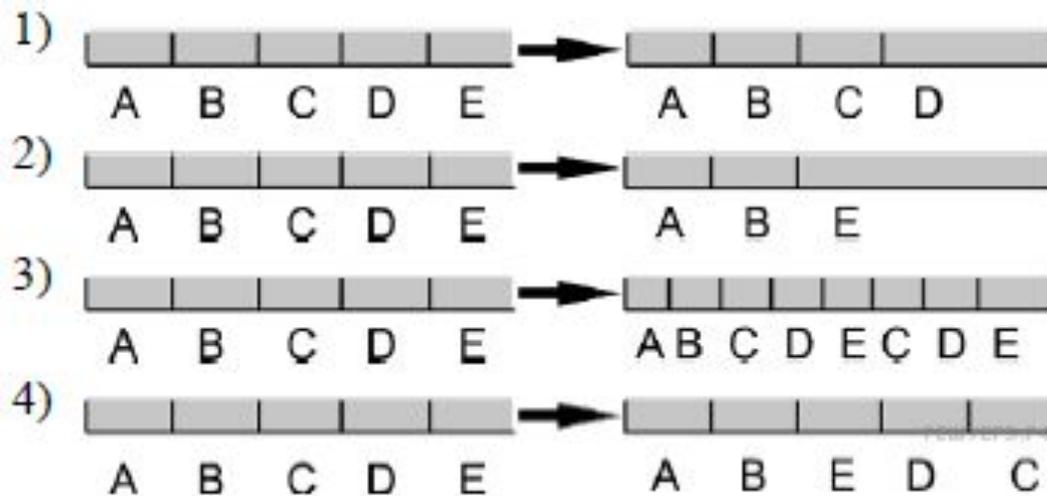
Задания ЕГЭ

Рассмотрите схему. Запишите в ответе пропущенный термин обозначенный на схеме знаком вопроса.



Задания ЕГЭ

Рассмотрите рисунок с примерами хромосомных мутаций. Под цифрой 3 на нём обозначена хромосомная перестройка ... (запишите в ответе термин)



Задания ЕГЭ

Рассмотрите предложенную схему классификации видов изменчивости. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответы на задания

- 1) вирусы
- 2) дупликация
- 3) комбинативная