

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Медицинский техникум № 2»

Тема: Роль генотипа и внешней среды в проявлении признаков.

Преподаватель:
Белова Е.К.



Изменчивость – свойство живых организмов изменяться под действием факторов внешней и внутренней среды.



Модификационная (ненаследственная, или фенотипическая) изменчивость — изменения признаков организма, не обусловленные изменением генотипа.

Наследственная, или генотипическая, изменчивость — изменения признаков организма, обусловленные изменением генотипа.

Модификационная изменчивость

Модификационная изменчивость — это изменения признаков организмов, не обусловленные изменениями генотипа и возникающие под влиянием факторов внешней среды.

Модификационная изменчивость характеризуется следующими основными свойствами:

- 1) ненаследуемость;
- 2) групповой характер изменений (особи одного вида, помещенные в одинаковые условия, приобретают сходные признаки);
- 3) соответствие изменений действию фактора среды;
- 4) зависимость пределов изменчивости от генотипа.

Примеры модификационной изменчивости

Заяц-беляк летом и зимой



Одуванчик, выращенный из одного корня



На равнине



В горах

- Под действием ультрафиолетовых лучей у людей появляется загар в результате накопления в коже меланина, причем у разных людей интенсивность окраски кожи различна.
- Несмотря на то, что под влиянием условий внешней среды признаки могут изменяться, эта изменчивость не беспредельна. Это объясняется тем, что генотип определяет конкретные границы, в пределах которых может происходить изменение признака.
- **Норма реакции** - степень варьирования признака, или пределы модификационной изменчивости
- Как правило, количественные признаки (высота растений, урожайность, размер листьев, удоинность коров, яйценоскость кур) имеют более широкую норму реакции, то есть могут изменяться в широких пределах, чем качественные признаки (цвет шерсти, жирность молока, строение цветка, группа крови).

Комбинативная изменчивость

Комбинативная изменчивость – результат различных комбинаций генов. Результатом комбинативной изменчивости является образование огромного разнообразия генотипов.



Источники комбинативной изменчивости:

- Рекомбинация генов, основанная на явлении кроссинговера.
- Независимое расхождение негомологичных хромосом в анафазу I мейоза и различные комбинации негомологичных хромосом в гаметах.
- Случайная встреча гамет при оплодотворении.

Мутационная изменчивость

- **Мутационная изменчивость** – это наследственные изменения генетического материала под влиянием естественных или искусственных факторов.
- **Мутации** – это стойкие внезапно возникшие изменения структуры наследственного материала на различных уровнях его организации, приводящие к изменению тех или иных признаков организма.
- **Мутагенез** – процесс возникновения мутаций.
- **Мутагены** – факторы среды, вызывающие появление мутаций.

Термин «мутация» введен в науку Де Фризом. Им же создана мутационная теория, основные положения которой не утратили своего значения по сей день.



Мутационная теория

1. Мутации возникают внезапно, скачкообразно, без всяких переходов.
2. Мутации наследственны, т.е. стойко передаются из поколения в поколение.
3. Мутации ненаправленны — мутировать может любой ген, вызывая изменения как незначительных, так и жизненно важных признаков в любом направлении.
4. Одни и те же мутации могут возникать повторно.
5. Мутации индивидуальны, то есть возникают у отдельных особей.
6. Не наследуются мутации в случаях:
 - смерти до полового созревания
 - стерильности (синдром Клайнфельтера)

Виды мутаций

По месту
возникновения:

соматические

генеративные

По влиянию на
жизнеспособность
особей:

летальные

вредные

нейтральные

полезные

По происхождению:

спонтанные

индуцированны
е

По уровню
возникновения:

генные

хромосомны
е

геномные

Мутации по месту возникновения:

- **Генеративные** - возникают в половых клетках, не влияют на признаки данного организма, проявляются только в следующем поколении.
- **Соматические** - возникают в соматических клетках, проявляются у данного организма и не передаются при половом размножении. Сохранить их можно только путем вегетативного размножения.

По причине их вызывающей:

- **Спонтанные** - причина мутаций не известна.
- **Индукцированные** – причиной мутации являются действия специальных, направленных факторов среды (мутагенов).

По влиянию на организм:

- **Полезные** — повышают жизнеспособность,
- **Летальные** — вызывают гибель
- **Полулетальные (вредные)** — снижают жизнеспособность,
- **Нейтральные** — не влияют на жизнеспособность особей.

Одна и та же мутация в одних условиях может быть полезной, а в других — вредной.



Генные мутации

Генные мутации — изменения структуры генов.

Заболевания, причиной которых являются генные мутации, называются генными (фенилкетонурия, ахондроплазия, гемофилия и т.д.).

Наследование генных болезней подчиняется законам Менделя.

Причины:

- 1) замены одного или нескольких нуклеотидов;
- 2) вставки нуклеотидов;
- 3) потери нуклеотидов;
- 4) удвоения нуклеотидов;
- 5) изменения порядка чередования нуклеотидов.



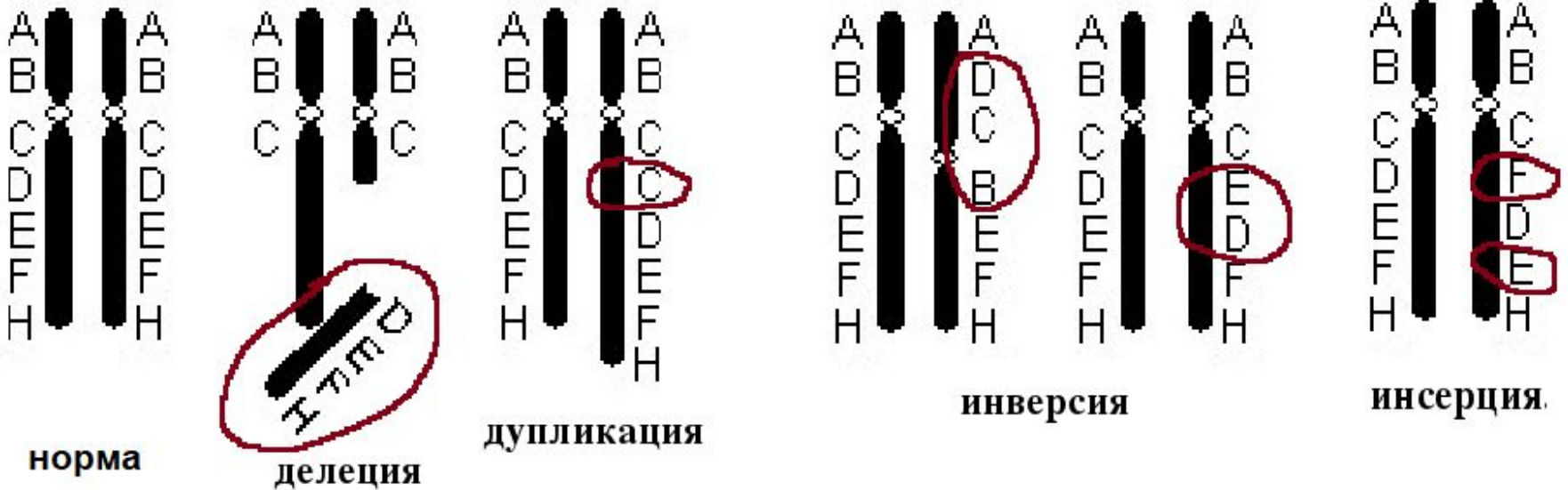
Ахондроплазия



Синдром Марфана

Хромосомные мутации

Хромосомные мутации - изменения структуры хромосом. Перестройки могут осуществляться как в пределах одной хромосомы, так и между хромосомами.



делеция — утрата участка хромосомы

дупликация — удвоение одного и того же участка хромосомы

инверсия — поворот участка хромосомы на 180°

инсерция — перестановка участка нуклеотидов.

Хромосомные мутации



синдром кошачьего крика

Геномные мутации

Геномные мутации - изменение числа хромосом.

Геномные мутации возникают в результате нарушения нормального хода митоза или мейоза.

Полиплоидия – увеличение числа хромосом, кратное гаплоидному.

У полиплоидных организмов может быть набор хромосом: $3n$, $4n$, $5n$ и др. У растений полиплоидия приводит к повышению урожайности, т.е. полезна. У животных и человека при полиплоидии возникают заболевания или наступает смерть.

Гаплоидия – в геноме имеется гаплоидный набор (n) хромосом.

Следствием гаплоидии у животных является, как правило гибель, а у растений образуются более мелкие цветки и плоды.

Гетероплоидия (анеуплоидия) — некратное увеличение или уменьшение числа хромосом. Чаще всего наблюдается уменьшение или увеличение числа хромосом на одну (реже две и более).

Гетероплоидия (анеуплоидия)

Наиболее вероятной причиной гетероплоидии является нерасхождение какой-либо пары гомологичных хромосом во время мейоза у кого-то из родителей.

Виды гетероплоидии:

- **трисомия** – организмы имеют три гомологичные хромосомы;
- **моносомия** – в генотипе присутствует только одна гомологичная хромосома;
- **нулесомия** – нет хромосом какой-либо пары.



**Синдром Дауна
лишняя хромосома в 21 паре**

Следствием гетероплоидии, как правило, является снижение плодовитости, аномалии в строении и развитии, уродства. к таким болезням относятся синдромы Дауна (47, +21), Эдвардса (+18), Патау (47, +15).

Мутагенные факторы

Мутагенные факторы – факторы среды, вызывающие мутации в клетках.

Классификация мутагенов:

- **Физические** – ионизирующие излучения, космические и ультрафиолетовые лучи, ультразвук, температура.
- **Химические** – газовый состав среды, соли тяжелых металлов, гетероциклические соединения и др.
- **Биологические:**
 - а) внутренние – некоторые биологически активные вещества;
 - б) внешние – вирусы, токсины микроорганизмов и грибов.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ