

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Изменчивость – это способность организма изменять свои признаки, результат взаимодействия генотипа со средой.

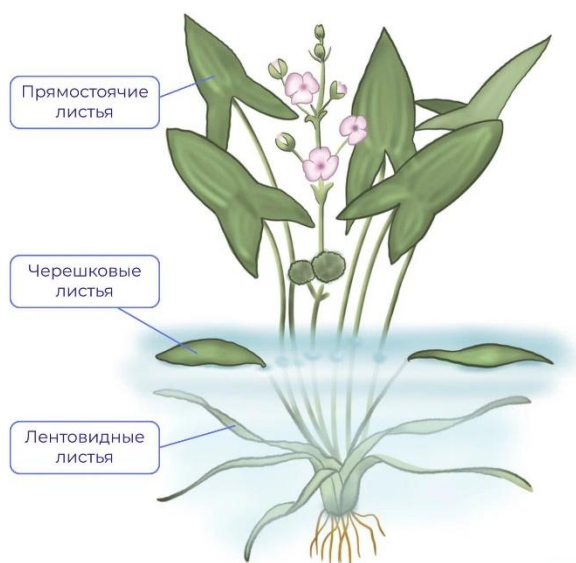
Ненаследственная	Наследственная	
= Фенотипическая = Модификационная	= Генотипическая = Неопределённая	
<ul style="list-style-type: none"> • Затрагивает фенотип • Групповой характер • Формируются в онтогенезе • Зависят от условий среды • Изменения адекватны условиям среды • Изменения в пределах нормы реакции • Изменения носят постепенный характер 	<ul style="list-style-type: none"> • Затрагивает генотип • Индивидуальный характер • Случайный (скачкообразный) характер • Изменения неадекватны условиям среды 	
Пример: изменение цвета кожи под воздействием ультрафиолетовых лучей (загар)	Комбинативная	Мутационная
	Сочетание родительских генов в новых комбинациях	За счет возникновения мутаций
	Пример: рождение ребенка с голубыми глазами у кареглазых родителей	Пример: в ходе мутации окраски глаз у дрозофил привела к образованию белоглазых мух

Ненаследственная изменчивость

Вариационный ряд – это ряд изменчивости признака, который образован отдельными значениями, расположенных в порядке увеличения или уменьшения выраженности признака.

Норма реакции – степень изменчивости признака, который органичен генотипом.

Широкая норма реакции	Узкая норма реакции
<ul style="list-style-type: none"> • Широкий диапазон • Не жизненно важные • Примеры: надой молока у коров, вес и др. 	<ul style="list-style-type: none"> • Узкий диапазон • Жизненно важные • Примеры: размер глаза, сердца и др.



Листья стрелолиста в зависимости от среды, в которой они развиваются, имеют разную морфологию.



В зависимости от температуры меняется цвет шерсти у горностаевого кролика:

- Повышенная температура (кролик белый)
- Выступающие части темные, т.к. там пониженная температура.
- К спине кролика привязывают пузырь со льдом.
- На месте пузыря со льдом окраска шерсти приобретает темный цвет.

Наследственная изменчивость

Комбинативная изменчивость — появление новых сочетаний признаков вследствие комбинаций родительских генов.

Причины комбинативной изменчивости:

1. Кроссинговер во время профазы мейоза I: гомологичные хромосомы, из которых одна всегда отцовская, а другая — материнская, обмениваются своими плечами.
2. Расхождение хромосом в анафазе мейозе I.
3. Случайное сочетание гамет при оплодотворении и новое взаимодействие генов. Сила сцепления между двумя генами обратно пропорциональна расстоянию между ними.

Мутационная изменчивость — это наследственные изменения генотипа, происходящие за счет мутаций.

Мутации - внезапные (случайные) скачкообразные изменения наследственного материала.

Признаки мутационной изменчивости:

- Устойчивость — мутации не исчезают в течение жизни особи.
- Индивидуальный характер — мутационные изменения проявляются только у отдельных особей.
- Мутации ненаправленные — один и тот же фактор может стать стимулятором для появления различных мутационных изменений.
- Мутации неопределенны — нельзя предсказать какая мутация проявится, если воздействовать на организм тем или иным фактором.
- Мутации возникают постоянно, в течение всей жизни.
- Мутации могут повториться.

Мутагены — это факторы, вызывающие мутации.

Виды мутагенов:

- Физические мутагены (высокая температура, УФ-излучение, рентгеновские лучи, гамма-излучение, космическое излучение).
- Химические мутагены (алкалоиды, соли тяжелых металлов, азотистая кислота, пестициды, пищевые красители, консерванты и лекарства).
- Биологические мутагены (вирусы, белки).

Виды мутаций

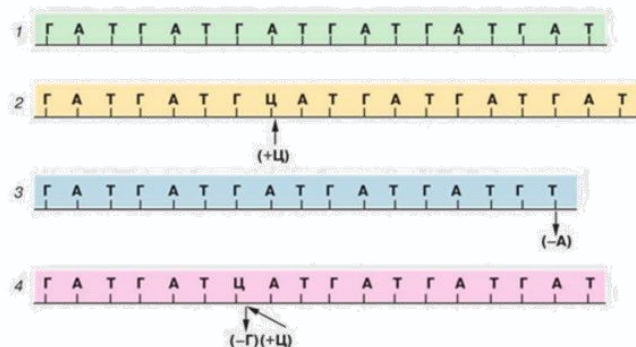
Мутации по локализации в клетке			
Ядерные		Цитоплазматические	
Аномалии в хромосомном аппарате ядра		Нарушение ДНК в митохондриях и хлоропластах	
Мутации по типу клеток			
Половые (генеративные)		Соматические	
<ul style="list-style-type: none">• возникают в половых клетках• передаются по наследству при половом размножении• Например: альбинизм, гемофилия		<ul style="list-style-type: none">• происходят в соматических клетках• могут передаваться только при бесполом размножении• например: аутоиммунные заболевания, опухоли, белая прядь волос у человека	
Мутации по способу возникновения			
Спонтанные		Индукцированные	
Происходят в природе произвольно		Возникают при воздействии на организм мутагенов	
Мутации по значению для организма			
Летальные	Вредные	Нейтральные	Полезные
Приводят к гибели организма	Снижают жизнеспособность мутантов	Не оказывают влияние на жизнеспособность	Повышают устойчивость организма к условиям среды

Генные мутации

Генные мутации – это результат изменения нуклеотидной последовательности в молекуле ДНК в пределах одного гена.

Этапы образования генной мутации:

1. В гене произошла точечная мутация.
2. Изменяется нуклеотидная последовательность иРНК.
3. Изменяется последовательность аминокислот.
4. Синтезируется другой белок.
5. Изменяется признак в организме.



Генные мутации: 1 – нормальный ген, 2 – инсерция, 3 – делеция, 4 – инверсия

Название типа генных мутаций	Описание
Инсерция	вставка одного или нескольких нуклеотидов
Делеция	выпадение одного или нескольких нуклеотидов
Инверсия	поворот на 180° участка гена
Дупликация	удвоение участка гена

Хромосомные мутации

Хромосомные мутации – это изменения структуры хромосом.

Название типа хромосомных мутаций	Описание
Делеция	потеря участка хромосомы в результате отрыва её части, при этом сохраняется её центромера, но теряется часть генов
Дупликация	удвоение генов в определённом участке хромосомы
Инверсия	поворот участка хромосомы на 180°, при этом меняется последовательность сцепления генов
Транслокация	обмен участками между нехомологичными хромосомами, результатом является изменение группы сцепления генов

Геномные мутации

Геномные мутации – это изменения числа хромосом

Название типа геномных мутаций	Описание
Полипloidия	увеличение числа хромосом, кратное гаплоидному набору
Анеупloidия	увеличение или уменьшение диплоидного набора хромосом на одну, реже на две хромосомы
Они являются результатом нарушения веретена деления, которое приводит к нерасхождению хромосом в мейозе	

Мутационная теория

1. Мутации внезапны как дискретные изменения признаков.
2. Новые формы устойчивы.
3. В отличие от ненаследственных изменений, мутации не образуют непрерывных рядов, не группируются вокруг какого-либо среднего типа. Они являются собой качественные скачки изменений.
4. Мутации проявляются по-разному и могут быть полезными, вредными, летальными и нейтральными.
5. Вероятность обнаружения мутаций зависит от числа исследуемых особей.
6. Сходные мутации могут возникать неоднократно.

Частота мутаций зависит от:

- Воздействия мутагенов – факторов среды, которые существенно повышают частоту мутаций (рентгеновские лучи, радиоактивное излучение, химические вещества, такие как иприт, формальдегид, колхицин и др.)
- Продолжительность жизненного цикла. Чем короче жизненный цикл, тем выше частота мутаций.

Мутации чаще всего рецессивные и не проявляются в гетерозиготном состоянии. При коротком жизненном цикле рецессивные мутации проявляются чаще.

Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова:

- Виды и роды, близкие генетически, связанные единством происхождения, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости.
- Зная, какие формы изменчивости встречаются у одного вида, можно предвидеть нахождение сходных форм у родственных ему видов.
- Чем ближе генетически в общей системе расположены роды и виды, тем полнее тождество в рядах изменчивости.