

НАСЛЕДСТВЕННАЯ (ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ) ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Цель: изучить явление наследственной изменчивости, его закономерности и эволюционный смысл.

Задачи:

образовательная: рассмотреть явление изменчивости как свойства живых организмов, типы изменчивости, виды наследственной изменчивости и ее закономерности;

развивающая: продолжить формирование научных представлений об основных свойствах живых организмов наследственности и изменчивости; умений объяснить эти свойства на основе полученных знаний;

Изменчивость – СВОЙСТВО ЖИВЫХ
организмов существовать в
различных формах (способность
живых организмов приобретать
новые признаки и свойства).

- **2. Виды изменчивости.**

По механизмам возникновения, характеру изменений признаков различают несколько типов изменчивости.

- ***Наследственная (генотипическая, неопределенная)*** – обусловлена возникновением новых генотипов и приводит, как правило, к изменению фенотипа (мутации, рекомбинации – мутационная, комбинативная изменчивость).
- ***Ненаследственная (модификационная, определенная, фенотипическая)*** – отражает изменения фенотипа под действием условий существования организма, не затрагивающих генотип.

Виды изменчивости

Генотипическая
изменчивость

Наследственная

Обусловлена
возникновением новых
генотипов

Онтогенетическая
изменчивость

Возрастная

Отражает реализацию
закономерных изменений в
ходе индивидуального
развития

Модификационная
изменчивость

Ненаследственная

Отражает изменения
фенотипов под действием
условий среды и не
затрагивает генотип

ПРИЧИНЫ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Наследственная изменчивость

Является результатом
рекомбинации генов
родителей среди их потомства

Рекомбинации происходят во
время мейоза при кроссинговере и при
расхождении гомологичных хромосом,
а также при оплодотворении

Как легко возникают разнообразные
комбинации признаков, так же
легко и разрушаются у последующих
поколений

Является результатом мутаций, они
внезапно изменяют генетический
материал и приводят к появлению
новых признаков организма

По характеру изменений в генотипе мутации
разделяются на генные и хромосомные. Генные
мутации связаны с изменением одного гена.
Хромосомные мутации происходят в результате
изменения структуры хромосом или изменения
числа хромосом

Большинство мутаций нейтральны. Однако
случаются и вредные мутации, некоторые
приводят к смерти организмов. Полезные для
организма мутации возникают очень редко,
именно они важны в естественном отборе

Виды мутаций

Генные (точковые) мутации

Обусловлены изменением одного гена

Замена одного или нескольких нуклеотидов, утрата или удвоение нуклеотидов в пределах одного гена

Хромосомные мутации

Происходит изменение структуры хромосом

Утрата части хромосомы, поворот участка хромосомы, перенос хромосомы или участка на нехомологичную хромосому

Геномные мутации

Вызваны изменением числа хромосом

Кратное увеличение числа хромосом (полиплоидия) или некрatное уменьшение или увеличение числа хромосом

ПО УРОВНЮ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Геномные приводят к изменению числа хромосом

полиплоидия – кратное увеличение числа хромосом

авто-
плоиды
содержат
один и тот
же набор
хромосом

алло-
плоиды
содержат
разный
набор
хромосом

Генные, или точечные, связаны с изменением последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК

мутантный ген способствует возникновению новых аллелей, это имеет важное эволюционное значение

Хромосомные – перестройка хромосом

удвоение участка – дупликация

нехватка участка – делеция

перемещение участка на не-гомологичную хромосому – транслокация

поворот участка на 180° – инверсия

ТИПЫ МУТАЦИЙ

1. Генные (точечные) мутации (изменения в генах).

- 1) Изменение расположения нуклеотидов в ДНК.
- 2) Выпадение или внедрение одного или нескольких нуклеотидов.
- 3) Замена одного нуклеотида другим.

2. Хромосомные мутации (перестройка хромосом).

- 1) Удвоение участка хромосомы (дупликация).
- 2) Потеря участка хромосомы (делеция).
- 3) Перемещение участка одной хромосомы на другую, не гомологичную ей хромосому.
- 4) Поворот участка ДНК (инверсия).

3. Геномные мутации (ведут к изменению числа хромосом).

- 1) Утеря или появление новых хромосом в результате нарушения процесса мейоза.
- 2) Полиплоидия – кратное увеличение числа хромосом.

ПО ХАРАКТЕРУ ПРОЯВЛЕНИЯ

доминантные

рецессивные

летальные,
несовместимые с
жизнью

полуметальные,
снижающие жиз-
неспособность

ПО МЕСТУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

в половых
клетках – генера-
тивные

проявляются в
следующих поко-
лениях

в клетках
тела – соматиче-
ские

передаются по-
томкам при беспо-
лом размножении

Мутагены

Факторы, вызывающие мутации

Излучение

Температура

Яды

Неорганические
кислоты

Газы

Радиоактивное
излучение
Рентгеновское
излучение

Холодовой шок
Высокие
температуры

Колхицин
Никотин

Азотистая
кислота

Иприт
Газовые
выбросы
промышленных
предприятий

Генетически обусловленные болезни

Проявление генетически обусловленных болезней

| Доминантный аллель | Рецессивный аллель |
|------------------------------|------------------------------------|
| Расщепленная ладонь | Фенилкетонурия |
| Короткопалость | Серповидно-клеточная анемия |
| Пляска святого Вита | Альбинизм |
| Отсутствие радужной оболочки | Гемофилия (несвертываемость крови) |
| | Сахарный диабет |
| | Врожденная глухота |
| | Шизофрения |

| <p>Формы изменчивости</p> | <p>Причины появления</p> | <p>Значение</p> | <p>Примеры</p> |
|--|--|--|---|
| <p>1</p> | <p>2</p> | <p>3</p> | <p>4</p> |
| <p>Ненаследственная модификационная (фенотипическая)</p> | <p>Изменение условий среды, в результате чего организм изменяется в пределах нормы реакции, заданной генотипом</p> | <p>Адаптация – приспособление к данным условиям среды, выживание, сохранение потомства</p> | <p>Белокочанная капуста в условиях жаркого климата не образует кочана. Породы лошадей и коров, завезенных в горы, становятся низкорослыми</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------|-----------------|---|--|---|
| Наследственная (генотипическая) | Мутационная | Влияние внешних и внутренних мутагенных факторов, в результате чего происходят изменение в генах и хромосомах | Материал для естественного и искусственного отбора, так как мутации могут быть полезные, вредные и безразличные, доминантные и рецессивные | Появление полиплоидных форм в популяции растений или у некоторых животных (насекомых, рыб) приводит в их репродуктивной изоляции к образованию новых видов, родов – микроэволюции |
| | Комбинативная | Возникает стихийно в рамках популяции при скрещивании, когда у потомков появляются новые комбинации генов | Распространение в популяции новых наследственных изменений, которые служат материалом для отбора | Появление розовых цветков при скрещивании белопетальной и краснопетальной примул. При скрещивании белого и серого кроликов может появиться черное потомство |
| Наследственная (генотипическая) | Соотносительная | Возникает в результате свойства генов влиять на формирование не одного, а двух и более признаков | Постоянство взаимосвязанных признаков, целостность организма как системы | Длинноногие животные имеют длинную шею. У столовых сортов свеклы согласованно изменяется окраска корнеплода, черешков и жилок листа |

