

Генотипическая изменчивость. 9 класс



Изучение нового материала.

1. Понятие об генотической изменчивости.
2. Виды генотической изменчивости
3. Наследственная изменчивость

Основные понятия темы.

Генотипическая, комбинативная, мутационная, мутационная, наследственная, наследственная, мутагены



3. НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Изменчивость организмов, обусловленная изменениями в генетическом материале, называют **НАСЛЕДСТВЕННОЙ**

Различают

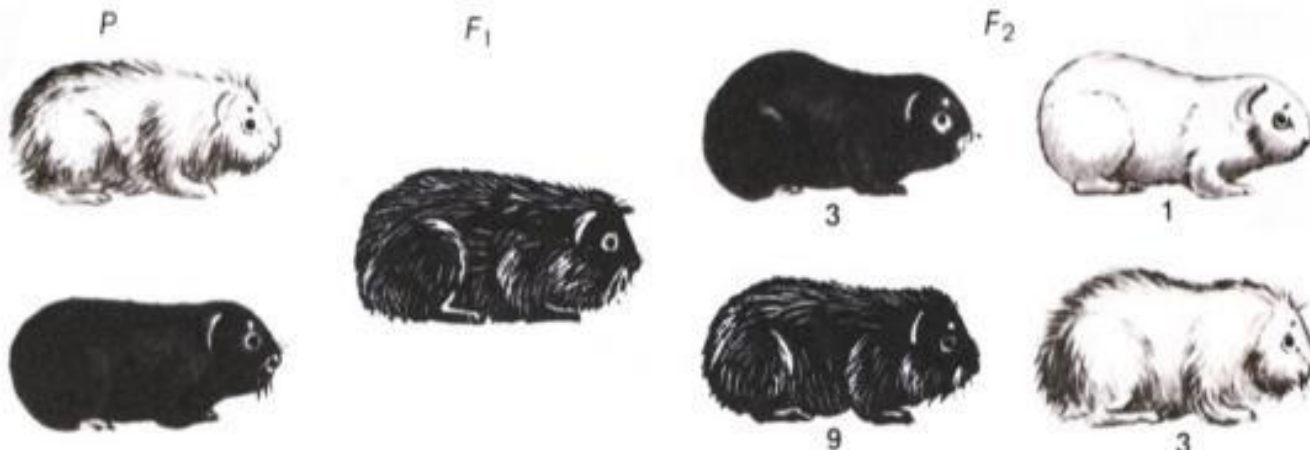
КОМБИНАТИВНУЮ

МУТАЦИОННУЮ

Комбинативная изменчивость.

Приводит к появлению новых сочетаний признаков вследствие **комбинации генов**, что в свою очередь проявляется в виде появления **новых фенотипов**

ДИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ МОРСКИХ СВИНОК



Скращивание и ход расщепления (9:3:3:1) двух пород морских свинок, различающихся по двум парам аллелей - окраске и характеру шерсти.

Комбинативная изменчивость определяет разнообразие особей и способствует приспособлению вида к условиям окружающей среды. Наличие комбинаций определяет появление особей со специфическими признаками, которые используют при выведении новых сортов и пород.

Пример комбинативной изменчивости - новое сочетание генов в генотипе



Мутационная изменчивость.

это наследственные изменения генотипического материала- **ХРОМОСОМОВ** и **ГЕНОВ**

Под воздействием внешней среды могут возникнуть ошибки в репликации ДНК, нарушения в процессе деления клетки

В результате мутаций появляются новые типы белков, которые обуславливают появление новых признаков

Примеры наследственной изменчивости



**Нарушение
пигментации глаза у
дрозофилы**



**Пестролистность
комнатных растений**



**Белая прядь волос у человека(может быть и генеративной мутацией- фото
справа)**

Мутационная изменчивость.

Мутации- «изменение»- редкие, внезапные, случайно возникшие, скачкообразные, стойкие изменения наследственного материала(генотипа- хромосом и генов) клетки, происходящие под влияние внешних и внутренних факторов

Мутагенез - процесс появления мутаций

Мутагены- это факторы среды, вызывающие мутации.(физические- радиация, электромагнитное излучение, температура), химические (ароматические углеводороды, гербициды), биологические (бактерии, вирусы)

Мутации

Соматические

Генные

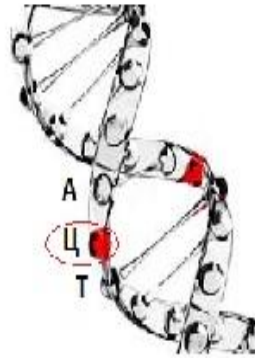
Геномные

Хромосомные

Цитоплазматические



изменение окраски шерсти у животных



XX_{23}
синдром Дауна



2n 2n
полиплоидия у растений



пестролистность у растений



серповидно-клеточная анемия



раковые клетки у человека



плоды другой окраски у растений

Причины мутаций

1. спонтанные ошибки при репликации ДНК и транскрипции РНК в клетках, нарушение расхождения хромосом при клеточном делении
2. действие физических факторов(мутагенов)
3. действие химических соединений, используемых в сельском хозяйстве(гербициды, пестициды), в медицине в качестве лекарств и антисептиков(формалин)
4. проникновение в организм биологических объектов(вирусов, бактерий, простейших), способных вызвать нарушение структуры ДНК



Классификация мутаций по характера изменения

генотипа

ГЕННЫЕ(точковые)

Качественные перестройки отдельных генов, связанные с изменениями в структуре ДНК, т.е. изменения последовательности нуклеотидов внутри гена.

В результате генных мутаций происходят изменения в **ЕДИНИЧНЫХ НУКЛЕОТИДАХ** ДНК, поэтому такие мутации иначе называют **ТОЧКОВЫЕ**.

Такие мутации приводят к образованию аномального гена, следовательно аномальной структуры белка, и вызывает развитие аномального признака.

ХРОМОСОМНЫЕ

Изменения **СТРУКТУРЫ, РАЗМЕРОВ ХРОМОСОМ!**- хромосомные перестройки(абберация)

Хромосомные мутации затрагивают несколько генов

Их можно наблюдать в световой микроскоп, т.к. изменяется **общий вид хромосомы**

ГЕНОМНЫЕ-

количественное изменения числа хромосом в клетке

Они являются результатом нарушения веретена деления. Которое приводит к не расхождению хромосом в мейозе

ГЕННЫЕ МУТАЦИИ

- 1) Это результат «ошибки» при репликации ДНК
- 2) Добавление, выпадение одного нуклеотида---сдвиг считывания генетического кода---изменение ВСЕЙ СТРУКТУРЫ ГЕНА----изменение ВСЕЙ СТРУКТУРЫ БЕЛКА----ПРИЗНАКА
- 3) Вследствие генной мутации возникают **НОВЫЕ АЛЛЕЛИ ГЕНОВ**, что имеет значение для появления нового признака у организмов

Серповидноклеточная анемия.

- Это наследственная гемолитическая анемия, обусловленная качественными нарушениями синтеза цепей гемоглобина. Эритроциты больных с СКА содержат гемоглобин S (HbS), отличающийся по электрофоретической подвижности и качественному составу от гемоглобина здорового человека. При СКА в 6 – й позиции В – цепи гемоглобина глутаминовая кислота заменена на валин.



1	2	3	4	5	6	7	8	
HbA:	Вал	Гис	Лей	Тре	Про	Глу	Глу	Лиз...
HbS:	Вал	Гис	Лей	Тре	Про	Вал	Глу	Лиз...

ПРИМЕРЫ ГЕННЫХ МУТАЦИИ ЗАБОЛЕВАНИИ ЧЕЛОВЕКА

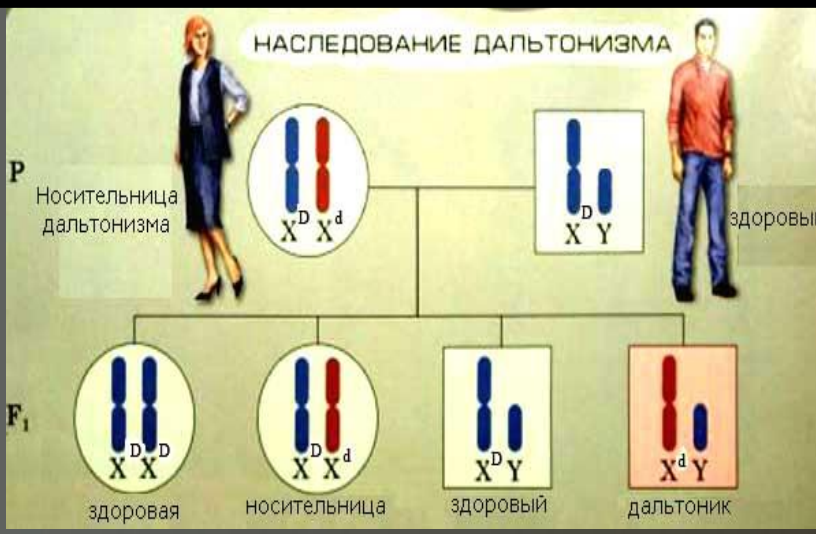
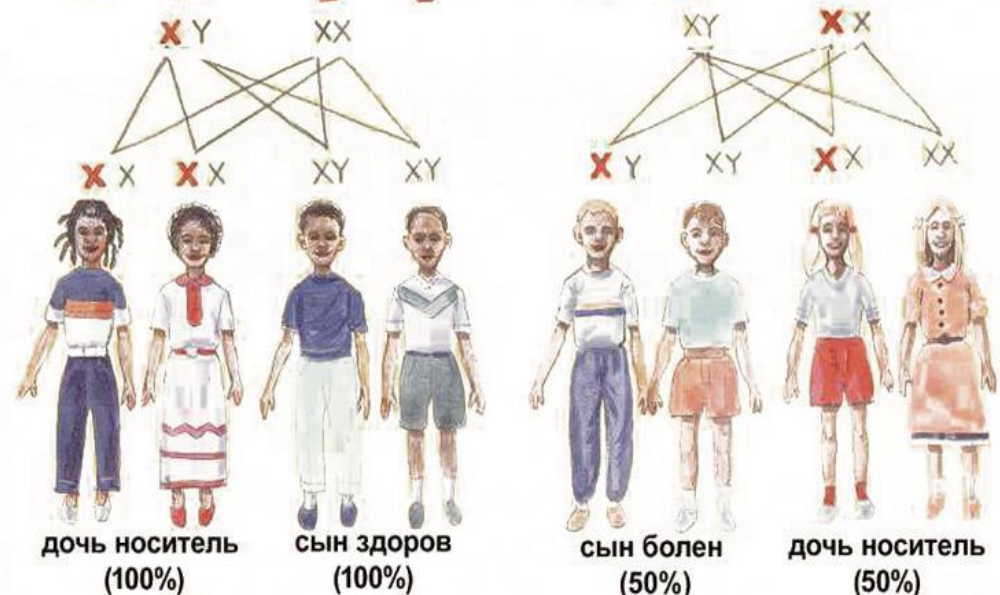


Схема наследования гемофилии

отец болен мать здорова отец здоров мать носитель



Фенилкетонурия



ХРОМОСОМНЫЕ МУТАЦИИ

- 1) Это ХОРОМОСОМНЫЕ ПЕРЕСТРОЙКИ-----меняют СТРУКТУРУ, РАЗМЕРЫ ХРОМОСОМ!!!!
- 2) **ДЕЛЕЦИЯ**- потеря участка хромосомы в результате отрыва её части; при этом сохраняется её центромера, однако **ТЕРЯЕТСЯ** часть генов
- 3) **ДУПЛИКАЦИЯ**- удвоение генов в определённом участке хромосомы, при котором **ОДИН** участок хромосомы представлен **БОЛЕЕ ОДНОГО** раза
- 4) **ТРАНСЛОКАЦИЯ**- межхромосомные перестройки, связанные с переносом части генов на другую негомологичную хромосому, результатом является изменение группы сцепления генов
- 5) **ИНВЕРСИЯ**- поворот участка хромосомы на 180 градусов; при этом меняется последовательность сцепления генов

СХЕМА ХРОМОСОМНЫХ МУТАЦИЙ



ИНВЕРСИЯ



Поворот на 180



ТРАНСЛОКАЦИЯ



Изменение местоположения гена



ДЕЛЕЦИЯ



Выпадение гена



ДУПЛИКАЦИЯ



Удвоение гена

Мутации проявляются в новых свойствах организма. Например, в патологиях

ХРОМОСОМНЫЕ МУТАЦИИ приводят к изменениям функционирования гена, вследствие чего возникают патологические нарушения в организме

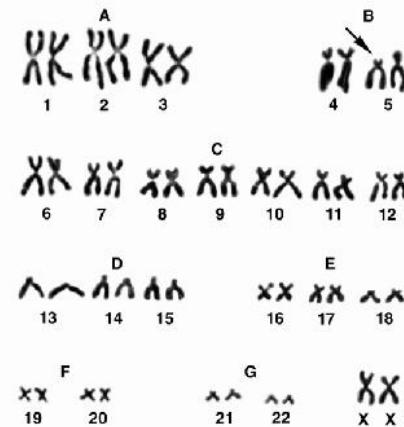
Синдром «кошачьего крика»

Причина: утрата фрагмента 5-й хромосомы.

Симптомы: необычный плач, напоминающий мяуканье кошки, что связано с нарушением гортани и голосовых связок. Умственное и физическое недоразвитие.



Рис. 5.10. Ребёнок с выраженными признаками синдрома кошачьего крика. Мик-



ГЕНОМНЫЕ МУТАЦИИ

- 1) Это изменение числа хромосом в геноме (в клетке)
- 2) Причина: нарушение веретена деления
- 3) Итог: не расхождение хромосом в мейозе

ГЕНОМНЫЕ МУТАЦИИ



ПОЛИПЛОИДИЯ

Кратное увеличение числа хромосом ($3n$ -триплоид, $4n$ -тетраплоид, $5n$ -пентаноид)

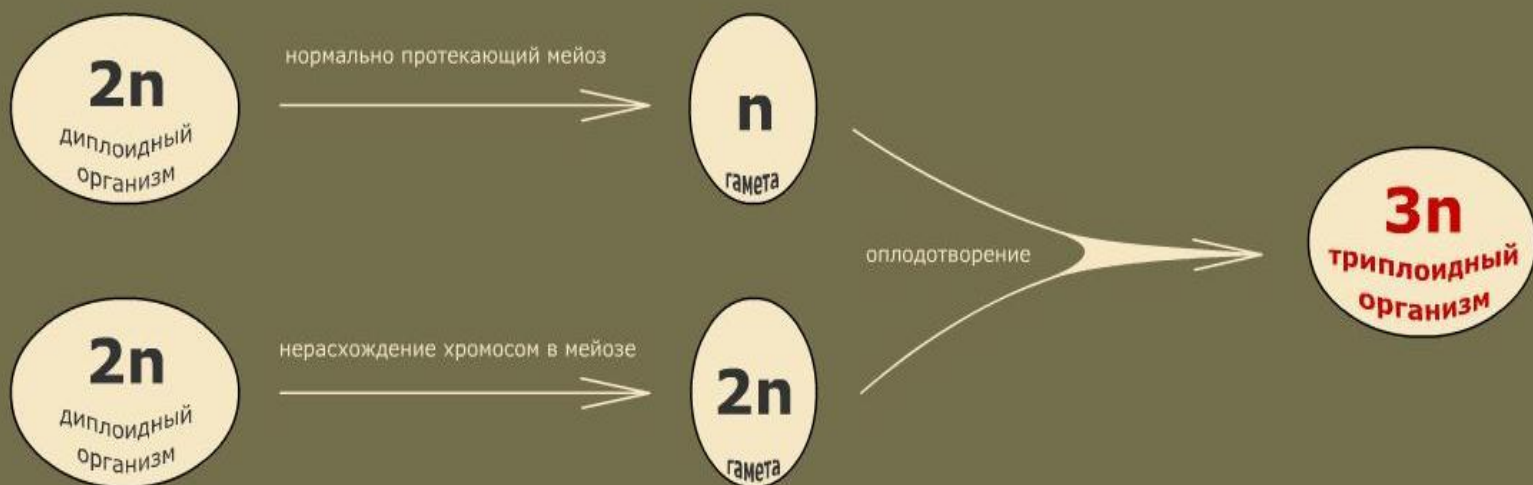
Полиплоидные формы более жизнеспособные и плодовиты

Полиплоидия характерна для растений

У человека и животных встречается реже.

Полиплоидия

СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ТРИПЛОИДНОГО ОРГАНИЗМА



Полиплоидия

Диплоидное растение

(2n)



Гексоплоидное растение

(6n)



Геномные мутации -



«Лишняя» хромосома в 21 паре приводит к возникновению синдрома Дауна (кариотип представлен -47 хромосомами)

