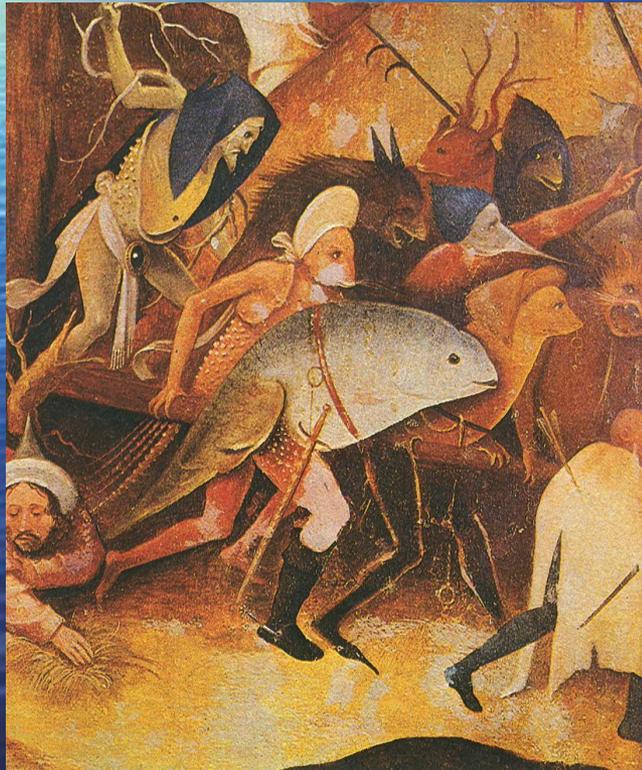


# Репродукции нидерландского художника ХИЕРОНИМУСА БОСХА



«...Есть бытие, но именем каким  
его назвать? Ни сон оно, ни бденье;  
Созданье ли болезненной мечты  
Иль дерзкого ума соображенья...»  
(Е. А. Баратынский)

# МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

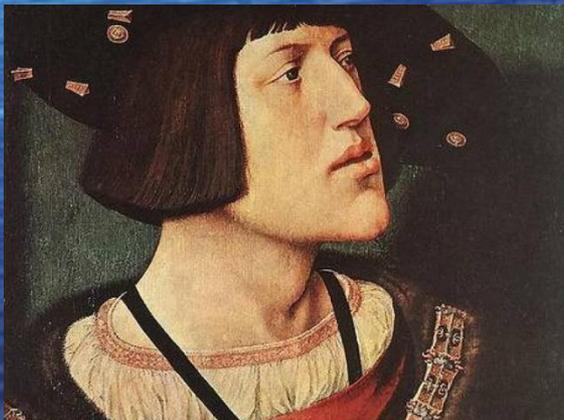
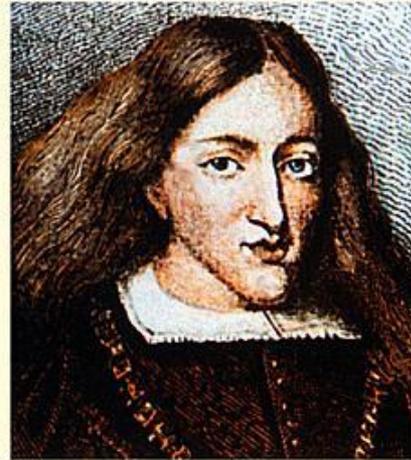
Чернышова Ф.И., учитель биологии, МБОУ СШ № 5,  
п. Ключи, Камчатский край

Иоганн Себастьян Бах – композитор XVIII века, один из большой семьи, где 11 поколений обладали музыкальными способностями



- Утро в семье Баха, отец семейства Иоганн Себастьян за клавиноном. Картина XIX века.

# Династия дома Габсбургов обладали отвислой нижней челюстью



Мутации – случайно возникшие, стойкие изменения генотипа, затрагивающие целые хромосомы, их части и отдельные гены

- Термин дал в 1901 г. генетик Де Фриз. В результате обобщения своих наблюдений в 1901 г. он создал мутационную теорию, основные положения которой не утратили своего значения и по сей день:

# Свойства мутаций:

- Мутации возникают внезапно, скачкообразно, без всяких переходов.
- Мутации наследственны, т.е. стойко передаются из поколения в поколение.
- Мутации не образуют непрерывных рядов, не группируются вокруг среднего типа, они проявляются качественными изменениями.
- Мутации не направлены – мутировать может любой локус, вызывая изменения как незначительных, так и жизненно важных признаков в любом направлении.
- Одни и те же мутации могут возникать повторно.
- Мутации возникают случайным образом.

# Мутации

## Генеративные

( в половых  
клетках)

Обнаруживаются  
только в  
следующем  
поколении

## Соматические

( в клетках тела)

Проявляются у  
данного организма и  
не передаются  
потомству при  
половом  
размножении

# По влиянию на жизнеспособность

Полезные

Нейтральные

Вредные

# По характеру появления

- **Спонтанные**
- В естественных условиях
- Под действием мутагенных факторов
- Без вмешательства человека
- Являются исходным материалом для естественного отбора
- **Индукцированные**
- При направленном воздействии мутагенного фактора
- С Вмешательством человека
- Является исходным материалом для искусственного отбора

# По типу аллельных взаимоотношений

доминантные

рецессивные

# Мутационная

## Генные

(изменение структуры гена)

- изменение ДНК
- нарушение порядка нуклеотидов

## Геномные

(изменение количества хромосом в кариотипе)

## Хромосомные

(изменение структуры хромосом)

- потеря участка хромосом
- Удвоение фрагмента хромосом
- поворот части хромосом на 180

Нейтральные полуметальные  
летальные

**Геномные мутации** (изменение количества хромосом. Причины – нарушения при расхождении хромосом)

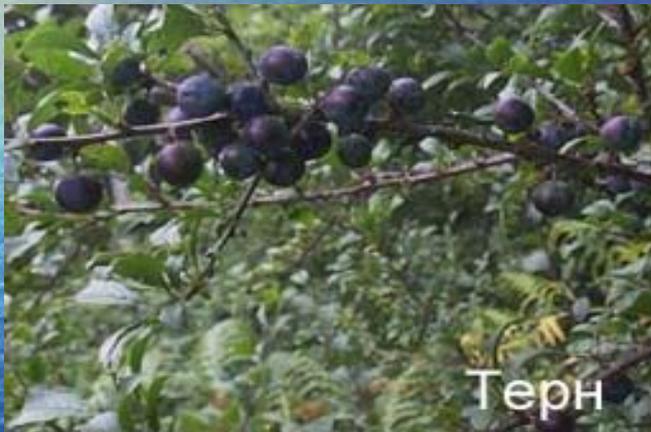
**Полиплоидия** – кратные изменения (в несколько раз, например,  $12 \rightarrow 24$ ). У животных не встречается, у растений приводит к увеличению размера.

**Анеуплоидия** – изменения на одну-две хромосомы. Например, одна лишняя двадцать первая хромосома приводит к синдрому Дауна (при этом общее количество хромосом – 47).

# Геномные мутации

(при изменении числа хромосом)

**Полиплоидия** – кратное увеличение числа хромосом в клетках ( $4n, 6n$  и т.д.)



# Синдром Дауна



# Хромосомные мутации

(изменения в структуре хромосом, затрагивающие несколько генов)

- Утрата 
- Делеция 
- Дупликация 

# Хромосомные мутации

- Инверсии



- Транслокация



# Примеры делеции



Синдром «кошачьего крика»



Синдром Вольфа-Хиршхорна

# Генные мутации

- Изменяют последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК. Поэтому мутантный ген синтезирует белок с измененными свойствами, что проявляется в изменении каких – либо признаков организма. Так образуются новые аллели.

# Генные мутации



# Примеры проявления мутаций в



# Причины мутаций

???

**МУТАГЕНЫ**

# Факторы вызывающие мутации называют мутагенными

## Физические

Излучение

Температура

## Химические

Формалин

Лекарства

Аналоги  
азотистых  
оснований

## Биологические

Вирусы

бактерии

# Значение мутаций

- Мутационные исследования широко используются в эволюционной биологии для изучения происхождения рас и народностей.
- Геномные мутации хромосомные перестройки и генные мутации — причина многих наследственных заболеваний и врождённых уродств.
- Мутации в одних условиях вредными или нейтральными, могут оказаться полезными в изменившихся условиях. Наибольшее значение для эволюции имеют генные мутации.
- Мутации — прекрасный материал для процесса эволюции.
- Мутации — создают материал для работы селекционеров.
- Мутации, возникающие у людей — это источник несчастий, они приводят к гибели эмбрионов, появлению больного потомства и неизлечимых заболеваний.