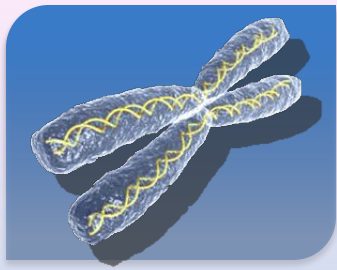


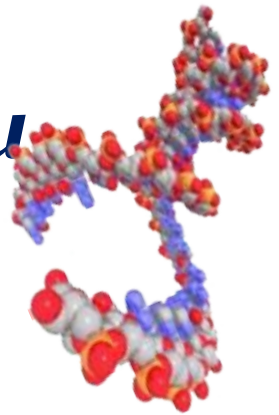
Основные понятия генетики





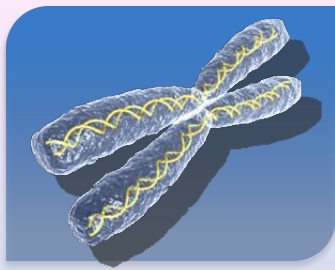
Генетика как наука

Генетика – это наука о наследственности и изменчивости живых организмов и методах управления ими; это наука, изучающая наследственность и изменчивость признаков.



Термин «генетика» (от греч. genesis, geneticos – происхождение; от лат. genus – род) предложил в 1906 У. Бэтсон (Англия).

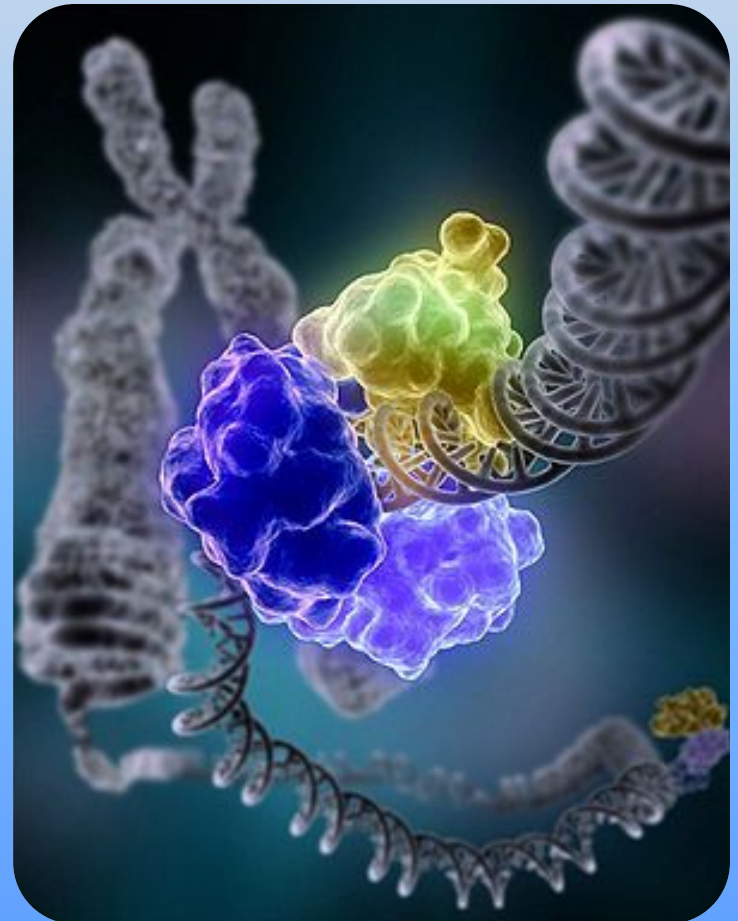
- ***Наследственность*** – способность организмов порождать себе подобных; свойство организмов передавать свои признаки и качества из поколения в поколение; свойство организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями.
- ***Изменчивость*** – появление различий между организмами (частями организма или группами организмов) по отдельным признакам; это существование признаков в различных формах (вариантах).

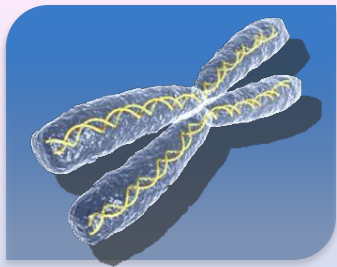


Структура современной генетики и ее значение

Вся генетика подразделяется на

- 1) фундаментальную
- 2) прикладную



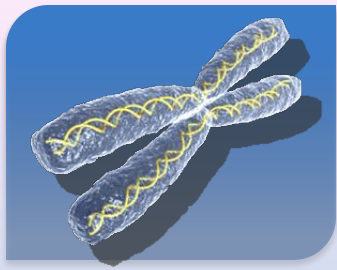


Фундаментальная генетика

изучает общие закономерности наследования признаков у лабораторных, или модельных видов: прокариот (например, кишечной палочки), плесневых и дрожжевых грибов, дрозофилы, мышей и некоторых других. К фундаментальной генетике относятся следующие разделы:

- 1) классическая (формальная) генетика,
- 2) цитогенетика,
- 3) молекулярная генетика,
- 4) генетика мутагенеза (в т. ч, радиационная и химическая генетика),
- 5) эволюционная генетика,
- 6) генетика популяций,
- 7) генетика индивидуального развития,
- 8) генетика поведения,
- 9) экологическая генетика,
- 10) математическая генетика.
- 11) космическая генетика (изучает действие на организм космических факторов: космических излучений, длительной





Прикладная генетика

Разрабатывает рекомендации для применения генетических знаний в селекции, генной инженерии и других разделах биотехнологии, в деле охраны природы.

Идеи и методы генетики находят применение во всех областях человеческой деятельности, связанной с живыми организмами.

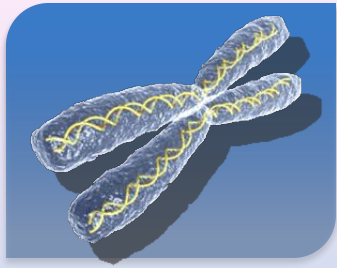
Они имеют важное значение для решения проблем медицины, сельского хозяйства, микробиологической промышленности



Генетическая (генная) инженерия – это раздел молекулярной генетики, связанный с целенаправленным созданием *in vitro* новых комбинаций генетического материала, способного размножаться в клетке-хозяине и синтезировать конечные продукты обмена.

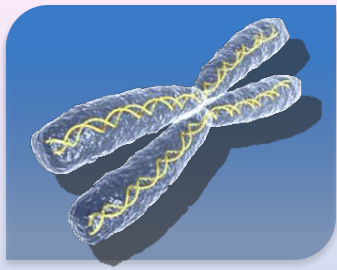
Возникла в 1972, когда в лаборатории П. Берга (Станфордский ун-т, США) была получена первая рекомбинантная (гибридная) ДНК (рекДНК), в которой были соединены фрагменты ДНК фага лямбда и кишечной палочки с кольцевой ДНК обезьяньего вируса





Частная генетика

1. Генетика растений: дикорастущих и культурных: (пшеница, рожь, ячмень, кукуруза; яблони, груши, сливы, абрикосы – всего около 150 видов).
2. Генетика животных: диких и домашних животных (коров, лошадей, свиней, овец, кур – всего около 20 видов)
3. Генетика микроорганизмов (вирусов, прокариот – десятки видов).



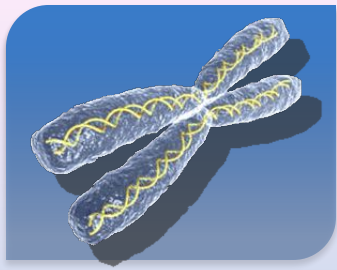
Генетика человека

Изучает особенности наследования признаков у человека, наследственные заболевания (медицинская генетика), генетическую структуру популяций человека.

Генетика человека является теоретической основой современной медицины и современного здравоохранения (СПИД, Чернобыль). Известно несколько тысяч собственно генетических заболеваний, которые почти на 100% зависят от генотипа особи. К наиболее страшным из них относятся: кислотный фиброз поджелудочной железы, фенилкетонурия, галактоземия, различные формы кретинизма, гемоглобинопатии, а также синдромы Дауна, Тернера, Клайнфельтера.

Кроме того, существуют заболевания, которые зависят и от генотипа, и от среды: ишемическая болезнь, сахарный диабет, ревматоидные заболевания, язвенные болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, многие онкологические заболевания, шизофрения и другие заболевания психики.

- Задачи медицинской генетики заключаются в своевременном выявлении носителей этих заболеваний среди родителей, выявлении больных детей и выработке рекомендаций по их лечению.
- Большую роль в профилактике генетически обусловленных заболеваний играют генетико-медицинские консультации и пренатальная диагностика (то есть выявление заболеваний на ранних стадиях развития организма).

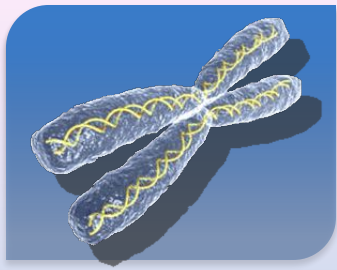


Методы генетики

- Совокупность методов исследования наследственных свойств организма (его генотипа) называется **генетический анализ**.
- В зависимости от задачи и особенностей изучаемого объекта генетический анализ проводят на популяционном, организменном, клеточном и молекулярном уровнях.
- Основу генетического анализа составляет **гибридологический анализ**, основанный на анализе наследования признаков при

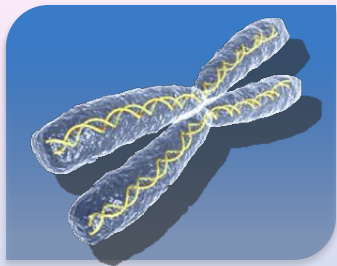
Гибридологический анализ, основы которого разработал основатель современной генетики Г. Мендель, основан на следующих принципах.

- 1. Использование в качестве исходных особей (родителей), форм, не дающих расщепления при скрещивании, т.е. **константных форм**.*
- 2. Анализ наследования **отдельных пар альтернативных признаков**, то есть признаков, представленных двумя взаимоисключающими вариантами.*
- 3. **Количественный учет** форм, выщепляющихся в ходе последовательных скрещиваний и использование математических методов при обработке результатов.*
- 4. **Индивидуальный анализ** потомства от каждой родительской особи.*
- 5. На основании результатов скрещивания составляется и анализируется **схема скрещиваний**.*



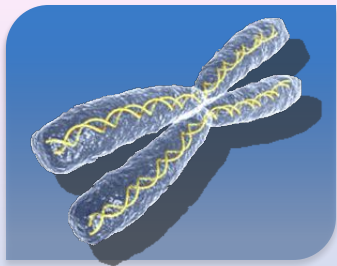
Методы генетики

- Гибридологическому анализу обычно предшествует **селекционный метод**.
- С его помощью осуществляют подбор или создание исходного материала, подвергающегося дальнейшему анализу (напр., Г. Мендель, который по существу является основоположником генетического анализа, начинал свою работу с получения константных – гомозиготных – форм гороха путём самоопыления);
- Однако в некоторых случаях метод прямого гибридологического анализа оказывается неприменим.
- Например, при изучении наследования признаков у человека необходимо учитывать ряд обстоятельств: невозможность планирования скрещиваний, низкая плодовитость, длительный период полового созревания. Поэтому кроме гибридологического анализа, в генетике используется множество других методов.



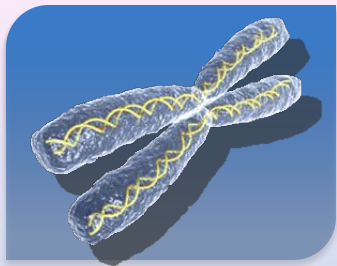
Методы генетики

- **Цитогенетический метод.** Заключается в цитологическом анализе генетических структур и явлений на основе гибридологического анализа с целью сопоставления генетических явлений со структурой и поведением хромосом и их участков (анализ хромосомных и геномных мутаций, построение цитологических карт хромосом, цитохимическое изучение активности генов и т. п.).
- **Популяционный метод.** На основе популяционного метода изучают генетическую структуру популяций различных организмов: количественно оценивают распределение особей разных генотипов в популяции, анализируют динамику генетической структуры популяций под действием различных факторов (при этом используют создание модельных популяций).



Методы генетики

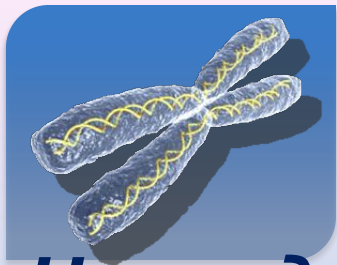
- **Молекулярно-генетический метод** представляет собой биохимическое и физико-химическое изучение структуры и функции генетического материала и направлен на выяснение этапов пути «ген → признак» и механизмов взаимодействия различных молекул на этом пути.
- **Мутационный метод** позволяет (на основе всестороннего анализа мутаций) установить особенности, закономерности и механизмы мутагенеза, помогает в изучении структуры и функции генов. Особое значение мутационный метод приобретает при работе с организмами, размножающимися бесполом путём, и в генетике человека, где возможности гибридологического анализа крайне затруднены.



Методы генетики

- **Генеалогический метод** (метод анализа родословных). Позволяет проследить наследование признаков в семьях.
- **Близнецовый метод**, заключающийся в анализе и сравнении изменчивости признаков в пределах различных групп близнецов, позволяет оценить относительную роль генотипа и внешних условий в наблюдаемой изменчивости. В генетическом анализе используют и многие другие методы:
- **онтогенетический,**
- **иммуногенетический,**
- **сравнительно-морфологические и сравнительно-биохимические методы,**
- **методы биотехнологии,**
- **разнообразные математические методы** и т. д.

Основные понятия генетики



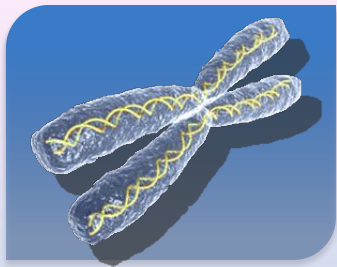
Наследование – процесс передачи наследственных свойств организма от одного поколения к другому.

Ген – участок молекулы ДНК (или РНК у некоторых вирусов и фагов), содержащий информацию о строении одного белка (ген —>белок—>признак).

Локус – место в хромосоме, которое занимает один ген. Каждый ген занимает строго определенный локус.

Аллель – состояние гена (доминантное и рецессивное).

Например: ген формы горошины
А (доминантный)



Основные понятия генетики

Аллельные гены – гены, расположенные в одних и тех же местах (локусах) гомологичных хромосом.

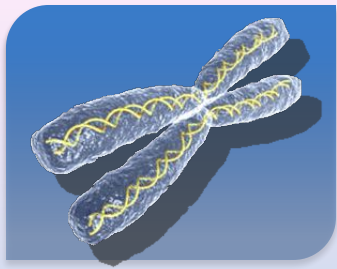
Альтернативные признаки – противоположные качества одного признака, гена (карие и голубые глаза, темные и светлые волосы).

Доминантный признак – преобладающий, проявляющийся всегда в потомстве, в гомо- и гетерозиготном состоянии.

Рецессивный признак – подавляемый, проявляющийся только в гомозиготном состоянии.

Гомозигота – пара генов, представленная одинаковыми аллелями. Различают гомозиготу по доминантному аллелю (AA) и гомозиготу по рецессивному аллелю (aa). Гомозиготу также называют чистой линией.

Гетерозигота – пара генов, представленная разными аллелями (Aa). Гетерозиготу называют также гибридом (от греч. hybridos -помесь).



Основные понятия генетики

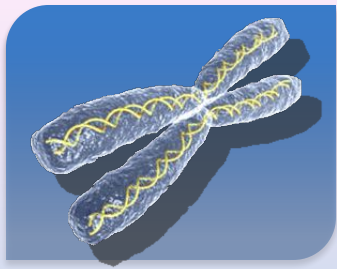
Генотип – совокупность генов.

Генофонд – совокупность генотипов группы особей, популяции, вида или всех живых организмов планеты.

Фенотип – совокупность внешних признаков.

Генетический анализ – совокупность генетических методов.

Главный элемент генетического анализа – гибридологический метод, или метод скрещивания.



Генетические понятия и символы

При решении генетических задач используются следующие понятия и СИМВОЛЫ:

Скрещивание обозначают знаком умножения (X).

Родительские организмы обозначают латинской буквой P.

Организмы, полученные от скрещивания особей с различными признаками – гибриды, а совокупность таких гибридов – гибридное поколение, которое обозначают латинской буквой F с цифровым индексом, соответствующим порядковому номеру гибридного поколения.

Например: первое поколение обозначают F₁; если гибридные организмы скрещиваются между собой, то их потомство обозначают F₂, третье поколение - F₃ и т.д.