

Биология

Лекцию читает

Руссков Виктор Васильевич

Учитель средней школы

Модуль 1. Основные понятия генетики

Тема 1. Генетика

Здравствуйтесь ребята!

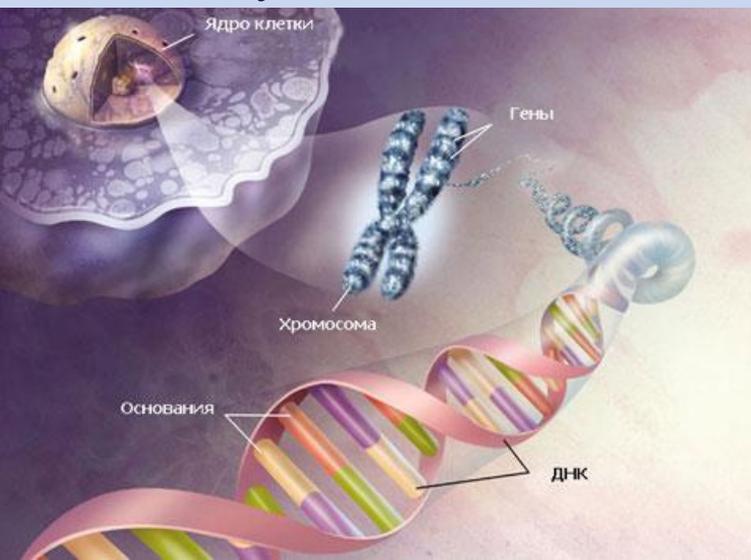
Сегодня в лекции мы познакомимся:

1 Основные понятия генетики

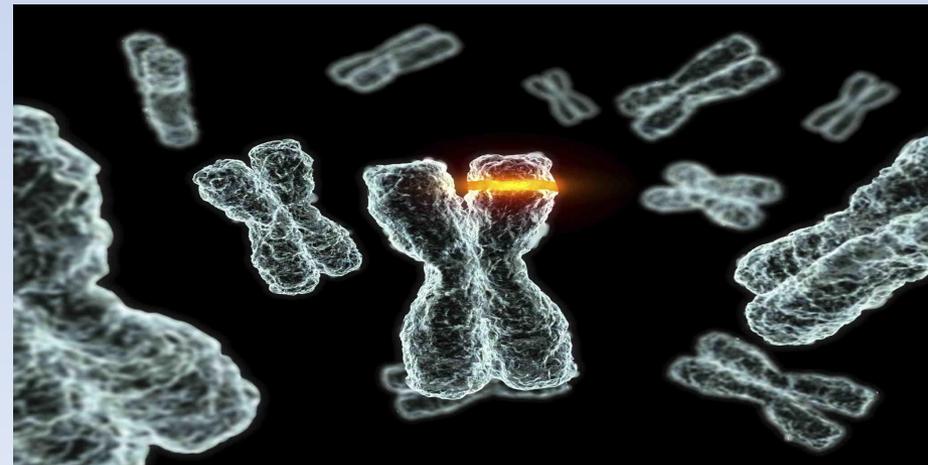
Гены слишком малы, чтобы разглядеть каждый отдельно, но на определенных стадиях вдоль многих хромосом обнаруживаются узелки, утолщения или диски, которые указывают на подразделение хромосом на отдельные гены.

Ш. Ауэрбах

Генетика — относительно молодая наука. Датой ее рождения считается 1900 г., когда были заново открыты установленные Г. Менделем в 1865 г. закономерности наследования признаков. С этого момента начинаются широкие исследования, в ходе которых были сформулированы представления о мутациях, популяциях и чистых линиях организмов, хромосомная теория наследственности, открыт закон гомологических рядов наследственной изменчивости и др. Новый этап развития генетики связан с усовершенствованием техники научных исследований.



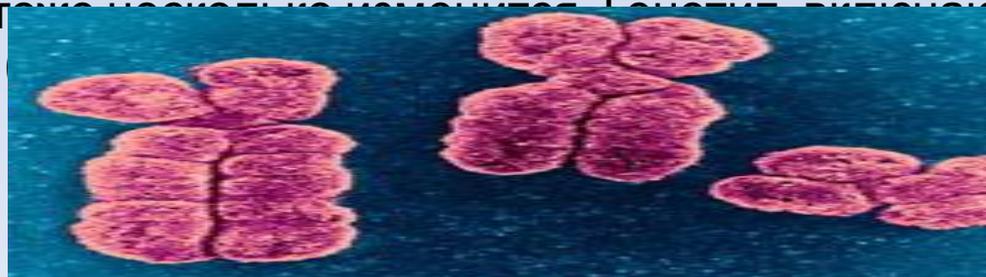
Сложные современные приборы позволили установить строение нуклеиновых кислот, вскрыть их значение в явлениях наследственности и расшифровать генетический код, выявить этапы биосинтеза белка. Без учета достижений генетики в настоящее время немыслима полноценная деятельность человека во многих сферах науки и производства: в биологии, медицине, сельском хозяйстве. Знание генетики помогает понять возникновение и развитие жизни на Земле, открывает материальную основу эволюционных преобразований.



Обнаружение связей между строением генов и белков привело к созданию молекулярной генетики. Интенсивно развивается иммуногенетика, изучающая генетические основы иммунных реакций организма. Выявлена генетическая основа многих заболеваний человека или предрасположенности к ним. Такие сведения помогают специалистам в области медицинской генетики установить точную причину заболевания и разработать меры профилактики и лечения людей. На знании генетики основана вся селекционная работа в сельском хозяйстве, разработаны и активно внедряются в практику новые методы биотехнологии и генетической инженерии.

Генетика изучает два фундаментальных свойства живых организмов — **наследственность** и **изменчивость**. Обычно **наследственность** определяется как свойство родителей передавать свои признаки, свойства и особенности развития следующему поколению. Благодаря этому каждый вид животных или растений сохраняет на протяжении поколений характерные для него черты. Обеспечение преемственности свойств — лишь одна из сторон наследственности; вторая сторона — точная передача специфического для каждого организма типа развития, т. е. становления в ходе онтогенеза определенных признаков и свойств и присущего только этому типу организмов обмена веществ. Клетки, через которые осуществляется преемственность поколений, — специализированные половые при *половом размножении* и клетки тела (соматические) при *бесполом* — несут в себе не сами признаки и свойства будущих организмов, а только задатки их развития. Эти задатки получили название генов. **Ген** — участок молекулы ДНК (или участок хромосомы), определяющий возможность развития отдельного элементарного признака, или синтез одной белковой молекулы.

Из этого положения следует, что признак, обусловленный каким-либо определенным геном, может и не развиваться. Действительно, возможность проявления генов в виде признаков в значительной степени зависит от других генов, а также от условий внешней среды. Следовательно, предмет генетики составляет и изучение условий проявления генов. У всех организмов одного и того же вида каждый конкретный ген располагается в одном и том же месте, или *локусе*, строго определенной хромосомы. В гаплоидном наборе хромосом (например, у прокариот или в гаметах эукариотических организмов) имеется только один ген, ответственный за развитие данного признака. В диплоидном наборе хромосом (в соматических клетках у эукариот) содержатся две гомологичные хромосомы и соответственно два гена, определяющие развитие одного какого-то признака. Гены, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом и ответственные за развитие одного признака, называют **аллельными генами** (от греч. allelon — друг друга, взаимно). Для генов приняты буквенные обозначения. Если два аллельных гена полностью тождественны по структуре, т. е. имеют одинаковую последовательность нуклеотидов, их можно обозначить так: АА. Но в результате **мутации** может произойти замена одного нуклеотида в молекуле ДНК на другой. Признак, обусловленный этим геном, тоже наследуется по менделевскому закону. Генотип, включающий исходный и мутантный гены,



Мутация, вызывающая изменение структуры гена, т. е. появление варианта исходного гена, приводит и к появлению варианта признака. Ген может мутировать неоднократно. В результате возникает несколько аллельных генов. Совокупность таких аллельных генов, определяющих многообразие вариантов признака, называют **серией аллельных генов**. Возникновение серии аллельных генов вследствие неоднократного мутирования одного гена называют **множественным аллелизмом** или **множественным аллеломорфизмом**.

Совокупность всех генов одного организма называют **генотипом**. Однако генотип — не механическая сумма генов. Возможность проявления гена и форма его проявления зависят, как будет показано дальше, от условий среды. В понятие среды входят не только условия, окружающие клетку, но и другие гены. Гены взаимодействуют друг с другом и, оказавшись в одном генотипе, могут сильно влиять на проявление действия соседних генов. Таким образом, для каждого отдельно взятого гена существует генотипическая среда. В связи с этим известный российский генетик М. Е. Лобашев определил **генотип** как систему **взаимодействующих генов**.

В пределах одного вида все организмы не похожи друг на друга. Эта изменчивость хорошо видна, например, в пределах вида Человек разумный, каждый представитель которого имеет свои индивидуальные особенности. Подобная индивидуальная изменчивость существует у организмов любого вида животных и растений.

Таким образом, изменчивость — это свойство организмов, как бы противоположное наследственности. **Изменчивость** заключается в изменении наследственных задатков — генов и, как следствие, в изменении их проявления в процессе развития организмов.

Существуют разные типы изменчивости. Изучением причин, форм изменчивости и ее значения для эволюции также занимается генетика. При этом исследователи имеют дело не непосредственно с генами, а с результатами их проявления — *признаками* или *свойствами*. Поэтому закономерности наследственности и

изменчивости изучают, наблюдая в ряду поколений за признаками. Совокупность всех признаков организма называют **фенотипом**. Сюда относятся не только внешние, видимые признаки (цвет глаз, волос, форма уха или носа, окраска цветков), но и биохимические (форма молекулы структурного белка или фермента, активность фермента, концентрации глюкозы или мочевины в крови и т. д.), гистологические (форма и размеры клеток, строение тканей и органов), анатомические (строение тела и взаимное расположение органов) и т. д. Другими словами, **признаком организма** называется любая особенность строения организма, на каждом из уровней организации, за исключением последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК.



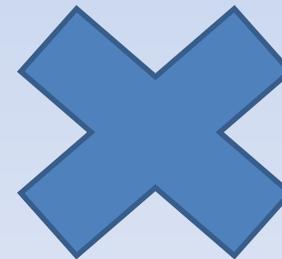
Под **свойством организма** понимают любую функциональную особенность организма, в основе которой лежит определенный структурный признак или группа элементарных признаков. Следует, конечно, помнить, что подавляющее большинство «простых» признаков есть не что иное, как условное обозначение отличительных черт организмов: карие глаза или голубые, рост высокий или низкий, волосы прямые или курчавые и т. д. Признаки, как бы внешне они ни казались простыми, определяются многочисленными и сложными биохимическими процессами, каждый из которых обусловлен белком-ферментом — элементарным (т. е. по существу простым) признаком.

Таким образом, **генетика** — это наука о закономерностях наследственности и изменчивости — двух противоположных и вместе с тем неразрывно связанных между собой процессов, свойственных всему живому на Земле.

Генетика - наука, изучающая механизмы и закономерности наследственности и изменчивости организмов, методы управления этими процессами.

Выделим основные моменты.

1. Генетика изучает два фундаментальных свойства живого — наследственность и изменчивость.
2. Ген — участок молекулы ДНК или хромосомы, обуславливающий возможность проявления определенного признака.
3. Признак — особенность строения на любом



Основные положения раздела 1.

Генетика изучает два фундаментальных свойства живых систем — наследственность и изменчивость, т. е. способность живых организмов передавать свои признаки и свойства из поколения в поколение, а также приобретать новые качества.

Наследственность создает непрерывную преемственность признаков, свойств и особенностей развития в ряду поколений.

Изменчивость обеспечивает материал для естественного отбора, создавая как новые варианты признаков, так и бесчисленное множество комбинаций прежде существовавших и новых признаков и свойств живых организмов.

Проявления жизнедеятельности во многом зависят от совокупности взаимодействующих генов организма — генотипа.

Фенотип — совокупность всех признаков и свойств организма — представляет собой результат взаимодействия генотипа и окружающей среды.

