

Тема: « Мутационная изменчивость – наследственная или генотипическая».

Цель:

- формирование у студентов целостной системы знаний о явлениях наследственной (генотипической) и ненаследственной (мутационной) изменчивости, ее закономерности и эволюционный смысл, причинах возникновения основных типов мутаций;
- умение давать аргументированную оценку новой информации по биологическим вопросам;
- воспитание гражданской ответственности, самостоятельности, инициативности.

Задачи:

- образовать представление о явлениях наследственной (генотипической) и ненаследственной (мутационной) изменчивости выдающихся открытиях в биологической науке; роли наследственности в формировании современной естественнонаучной картины мира; методах научного познания;
- развить творческие способности в процессе изучения выдающихся достижений биологии, вошедших в общечеловеческую культуру; сложных и противоречивых путей развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, различных гипотез в ходе работы с различными источниками информации;
- воспитать убежденность в возможности познания явления наследственности, необходимости бережного отношения к собственному здоровью; уважения к мнению оппонента при обсуждении биологических проблем
 - научиться выделять существенные признаки наследственной (генотипической) и ненаследственной (мутационной) изменчивости;
- регулировать умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;
- формировать коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, понимание особенностей гендерной социализации в подростковом возрасте, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Тип урока: изучение нового материала

Методы: *Словесные:* беседа, рассказ; *Наглядные:* раздаточный материал.

Средства обучения: *Основные:* А) Знаковые (рисунки, схемы – конспекты); Б) Вербальные (тесты, инструкции, слово).

Оборудование: инструктивные карточки. Учебники « Общая биология» В. М. Константинов.

ПЛАН ЗАНЯТИЯ:

I ЭТАП - МОТИВАЦИОННО-ОРИЕНТАЦИОННЫЙ

Приветствие, диагностика состояния обучающихся, настрой на работу.
Введение в новую тему.

II ЭТАП - ОПЕРАЦИОННО-ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ

1. виды наследственной изменчивости
2. Мутации их типы и свойства

III ЭТАП - ОЦЕНОЧНО-РЕФЛЕКСИВНЫЙ.

Закрепление занятия, подведение итогов, домашнее задание.

Ход занятия:

I ЭТАП - МОТИВАЦИОННО-ОРИЕНТАЦИОННЫЙ

Организационный момент:

Здравствуйте. Я рада вас видеть. Давайте проверим как вы готовы к уроку. У вас на столах должно быть: тетрадь, ручка, карандаши. У всех все есть? Хорошо! Кто отсутствует сегодня в классе? Молодцы!

Приходится только сожалеть, что мы с вами не в Древнегреческой картинной галерее. И вот почему. Там мы могли бы увидеть фантастические полотна нидерландского художника ИЕРОНИМА БОСХА.

Вглядитесь в изображение, кто это?

«...Есть бытие, но именем каким

его назвать? Ни сон оно, ни бденье;

Созданье ли болезненной мечты

Иль дерзкого ума соображенья...» (Е. А. Баратынский)

А вот генетик бы сказал – это мутации.

Постановка проблемы: возможно ли существование таких организмов или они плод фантазии художника? (ответ в конце урока)

Тема нашего занятия « Мутационная изменчивость – наследственная или генотипическая».

Сегодня мы выясним сущность наследственной и ненаследственной изменчивости, изучим их закономерности и эволюционный смысл.

II ЭТАП - ОПЕРАЦИОННО-ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ

- *Актуализация опорных знаний*
- Что такое наследственность? Изменчивость?

• При размножении образуется новый организм, похожий на своих родителей. Объясните, чем обусловлено сходство потомства с родителями и их различия.

Изменчивость – это свойство организмов приобретать новые признаки под воздействием различных факторов. Изменчивость заключается в изменении наследственных задатков, то есть генов. Изменчивость противоположна наследственности. Если наследственность стремится закрепить признаки и свойства организма, то изменчивость обеспечивает появление новых признаков и свойств организма. Благодаря изменчивости организмы приспособляются к изменяющимся условиям окружающей среды.

• Известно, что связь между поколениями осуществляется через клетки. Через какие клетки преимущественно осуществляется связь между поколениями у животных?

• В результате какого процесса осуществляется связь между потомством и родителями?

• Какие структуры клетки определяют наследственность и изменчивость?

Кроме того давайте вспомним понятия из прошлого раздела:

Фенотип — совокупность внешних и внутренних признаков организма, приобретённых в результате онтогенеза (индивидуального развития).

Генотип — совокупность генов данного организма, которая, в отличие от понятия генофонд, характеризует особь, а не вид.

Ген – это участок ДНК, задающий последовательность определённого полипептида либо функциональной РНК. Гены (точнее, аллели генов) определяют наследственные признаки организмов, передающиеся от родителей потомству при размножении.

Гомозигота - диплоидный организм или клетка, несущий идентичные аллели гена в гомологичных хромосомах.

Гетерозигота - диплоидные или полиплоидные ядра, клетки или многоклеточные организмы, копии генов которых в гомологичных хромосомах представлены разными аллелями.

Выделяют три вида наследственной изменчивости:

-мутационная –комбинативная -соотносительная

Эти виды имеют свои причины возникновения и значения. Давайте охарактеризуем их в форме таблицы

Вид изменчивости	Причина возникновения	значение	Пример
мутационная	Влияние внешних и внутренних факторов, в результате чего	Т.к. мутации имеют различное значение они служат	Полиплоидные формы у растений, насекомых и рыб.

	происходят изменения в генах и хромосомах	материалом для естественного отбора	
комбинативная	Возникает стихийно в пределах одной популяции при скрещивании, когда у потомков появляются новые наследственные изменения	Распространение в популяции новых наследственных изменений, которые являются материалом для естественного отбора.	Появление серого потомства при скрещивании белого и черного кроликов
соотносительная	Возникает в результате плейотропии (что это?)	Обеспечивает целостность организма как системы	Длинноногие животные имеют длинную шею

Мутации их типы и свойства

Большую роль в природе играет мутационная изменчивость.

Мутация (от лат. “mutazio” - изменение, перемена) –наследственное изменение генотипа, это изменение наследственного материала, приводящее к появлению новых признаков организма, способных передаваться последующему поколению.

Термин “мутация” ввел в науку в 1901 г. Голландский генетик Г.де Фриз, описавший самопроизвольные мутации у растений

Де Фриз создал мутационную теорию (1901-1903), основные положения которой не утратили своего значения и по сей день:

1. Мутации возникают внезапно, скачкообразно, без всяких переходов.
 2. Мутации наследственны, т.е. стойко передаются из поколения в поколение.
 - 3 Мутации не образуют непрерывных рядов, не группируются вокруг среднего типа, они являются качественными изменениями.
 - 4 Мутации ненаправленны — мутировать может любой локус, вызывая изменения как незначительных, так жизненно важных признаков в любом направлении.
 5. Одни и те же мутации могут возникать повторно.
 6. Мутации индивидуальны, то есть возникают у отдельных особей.
- Дарвин назвал наследственную изменчивость неопределенной (индивидуальной), подчеркивая ее случайный и относительно редкий характер.
- Процесс возникновения мутаций называют **мутагенез**. Организмы, у которых произошли мутации—**мутанты**. Факторы среды, вызывающие появление мутаций— **мутагены**.

Классификация мутаций

По характеру проявления: рецессивные и доминантные.

По адаптивному значению: полезные, вредные, летальные, полулетальные и нейтральные.

По месту возникновения: генеративные и соматические.

По уровню возникновения: точковые (генные), хромосомные, внутрихромосомные, межхромосомные и кариотипические (геномные)

По характеру проявления мутации могут быть: **доминантными** (проявляющимися чаще) и **рецессивными** (проявляющимися реже).

Если доминантная мутация является вредной, то она может вызвать гибель ее обладателя на ранних этапах онтогенеза.

Рецессивные мутации не проявляются у гетерозигот, поэтому длительное время сохраняются в популяции в «скрытом» состоянии и образуют резерв наследственной изменчивости.

При изменении условий среды обитания носители таких мутаций могут получить преимущество в борьбе за существование.

По адаптивному значению они бывают: **Полезные** - повышают жизнеспособность. **Летальные** - вызывают гибель. **Полулетальные** - снижают жизнеспособность. **Нейтральные** - не влияют на жизнеспособность особей

По месту возникновения мутации бывают:

Генеративные мутации возникают в половых клетках, не влияют на признаки данного организма, проявляются только в следующем поколении.

Соматические мутации возникают в соматических клетках, проявляются у данного организма и не передаются потомству при половом размножении. Сохранить соматические мутации можно только путем бесполого размножения (прежде всего вегетативного)

По уровню возникновения выделяют:

1. Генные - Это изменения структуры генов. Поскольку ген представляет собой участок молекулы ДНК, то генная мутация представляет собой изменения в нуклеотидном составе этого участка. Генные мутации могут происходить в результате: 1) замены одного или нескольких нуклеотидов на другие; 2) вставки нуклеотидов; 3) потери нуклеотидов; 4) удвоения нуклеотидов; 5) изменения порядка чередования нуклеотидов.

Эти мутации приводят к изменению аминокислотного состава полипептидной цепи и, следовательно, к изменению функциональной

активности белковой молекулы. Благодаря генным мутациям возникают множественные аллели одного и того же гена.

Заболевания, причиной которых являются генные мутации, называются генными. Это такие заболевания как: Альбинизм Дальтонизм Гемофилия

2.Хромосомные -Это изменения структуры хромосом. Перестройки могут осуществляться как в пределах одной хромосомы — внутривхромосомные мутации (делеция, инверсия, дупликация, инсерция), так и между хромосомами — межхромосомные мутации (транслокация).

Хромосомная мутация	Особенность	Пример
Утрата	потеря концевой части хромосомы	Мутация в 21 хромосоме - белокровие
Делеция	потеря срединной части хромосомы	
Дупликация	удвоение участка хромосомы	Восьмикратно повторяющийся ген у дрозофилы
Инверсия	Поворот на 180° срединной части хромосомы	
Транслокация	Прикрепление части от другой хромосомы	

Примерами хромосомных мутаций могут служить такие заболевания как:

Синдром Дауна Синдром Клайнфельтера Синдром Шерешевского–Тернера

Геномные это изменение числа хромосом. Геномные мутации возникают в результате нарушения нормального хода митоза или мейоза.

Гаплоидия - уменьшение числа полных гаплоидных наборов хромосом.

Гетероплоидия (анеуплоидия) - некратное увеличение или уменьшение числа хромосом. Чаще всего наблюдается уменьшение или увеличение числа хромосом на одну (реже две и более). Наиболее вероятной причиной гетероплоидии является нерасхождение какой-либо пары гомологичных хромосом во время мейоза у кого-то из родителей. В этом случае одна из образовавшихся гамет содержит на одну хромосому меньше, а другая - на одну больше. Слияние таких гамет с нормальной гаплоидной гаметой при

оплодотворении приводит к образованию зиготы с меньшим или большим числом хромосом по сравнению с диплоидным набором, характерным для данного вида: **нулесомия** ($2n - 2$), **моносомия** ($2n - 1$), **трисомия** ($2n + 1$), **тетрасомия** ($2n + 2$) и т.д.

Полиплоидия - увеличение числа полных гаплоидных наборов хромосом: триплоиды ($3n$), тетраплоиды ($4n$) и т.д. Полиплоиды – растения, у которых произошло увеличение хромосомного набора, кратное гаплоидному. У растений полиплоиды обладают большей массой вегетативных органов, имеют более крупные плоды и семена. Естественные полиплоиды – пшеница, картофель и др., выведены сорта полиплоидной гречихи, сахарной свеклы. Классическим способом получения полиплоидов является обработка проростков колхицином. Колхицин разрушает веретено деления и количество хромосом в клетке удваивается.

Причины возникновения мутаций ученые до конца не выяснили, но они выделили несколько факторов, которые способствуют возникновению мутаций. Это: излучение, яды, температура и газы. Все они в разной степени способствуют появлению изменений в организме. По количеству распространенности в природе на первом месте находятся биологические - это вирусы и бактерии, затем физические - рентгеновские лучи, гамма лучи, ультрафиолетовое излучение, высокие и низкие температуры; и химические - соли тяжелых металлов, алкалоиды, чужеродные ДНК и РНК, аналоги азотистых оснований нуклеиновых кислот, алкилирующие соединения.

III ЭТАП - ОЦЕНОЧНО-РЕФЛЕКСИВНЫЙ.

Закрепление изученного материала

1. Что представляет собой мутации?
2. Почему мутационная изменчивость относят к генотипическим?
3. Почему многие мутации проявляются не сразу?
4. Какие мутации называют генеративными?

Каково значение наследственной изменчивости для человека?

Здоровье нынешних будущих поколений людей в значительной степени зависит от того, какой генетический груз получен в наследство от предыдущих, какое количество мутаций накоплено человечеством. Проблема заключается в том, что ускорение частоты мутаций ведет к увеличению числа особей с врожденными дефектами и вредными отклонениями, передающимися по наследству. В связи с этим одна из важнейших задач охраны природы и обеспечение генетической безопасности человека – мониторинг окружающей среды и выявление загрязнителей, обладающей мутагенной и канцерогенной активностью.

Домашнее задание.

Подведение итогов урока.

1. Оценить степень реализации поставленных целей.

2. Давайте ответим на вопрос, поставленный в начале занятия: возможно ли существование таких организмов или они плод фантазии художника?
3. Оценка работы учащихся на уроке.

Литература:

- Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология для поступающих в вузы. – М.: Оникс, 2018. – 1088 с
- учебник В. М. Еонстантинов Общая биология (среднее профессиональное образование). М.: Академия, 2019