

Дисциплина «Биология»

дата 19.02.2024

## ТЕМА ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ ОРГАНИЗМОВ

*Задания выполняются тетради. После выполнения задания работу необходимо отсканировать или сфотографировать и выслать по электронной почте [olkond@yandex.ru](mailto:olkond@yandex.ru)*

*Задание опрвляються день в день, т.е. данную работу необходимо отправить мне на почту 19.02.2024 до 24.00*

*В тетради перед выполнение работы необходимо указать следующую информацию:*

*Фамилия, Имя студента:*

*Группа:*

*Дата:*

*Тема занятия:*

**Задание 1:** Используя текст учебника (стр. 301-309; 310-313), составьте таблицу основных понятий изменчивости. Свой ответ оформите в виде таблицы:

Название понятия	Определение понятия
1. Изменчивость организмов	
2. Наследственная изменчивость	
3. Генные мутации	
4. Хромосомные мутации	
5. Геномные мутации	
6. Комбинативная изменчивость	
7. Модификационная изменчивость	
8. Вариационный ряд	
9. Вариационная кривая	
10. Норма реакции	

**Задание 2:** Приведите классификацию хромосомных мутаций по уровню изменения наследственного материала. При ответе на задание используйте **Приложение №1. (стр. 3-4 данного документа)** Ответ оформите в виде схемы

А					
Б					
В					
Г					
Д					
Е					
Ж					
З					

	И					
	К					
Нормальная хромосома	Утрата	Делеция	Дупликация	Инверсия	Транслокация	
Описание мутации						

**Задание 3:** Используя текст учебника (стр.301-309), перечислите основные свойства мутаций.

**Задание 4:** Используя текст учебника (стр. 310-313) приведите примеры:

1. влияния условий внешней среды на проявления признака организма;
2. доказывающие наследуемость признака, вызванных действием условий внешней среды.

**Задание 5:** Используя текст учебника (стр.310-313), перечислите основные свойства модификационной изменчивости.

данным комбинациям признаков, которых не было ни у отцовского, ни у материнского организма.

Наконец, третья причина комбинативной изменчивости — случайный характер встреч тех или иных гамет в процессе оплодотворения.

Все три процесса, лежащие в основе комбинативной изменчивости, действуют независимо друг от друга, создавая огромное разнообразие всевозможнейших генотипов.

Возникновение изменений в наследственном материале, т. е. в молекулах ДНК, называют **мутационной изменчивостью**. Причем изменения могут происходить как в отдельных молекулах (хромосомах), так и в числе этих молекул. Мутации происходят под влиянием разнообразных факторов внешней и внутренней среды.

Впервые термин «мутация» был предложен в 1901 г. голландским ученым *Г. де Фризом*, описавшим самопроизвольные мутации у растений. Мутации появляются редко, но приводят к внезапным скачкообразным изменениям признаков, передающихся из поколения в поколение.

**Изменчивость. Норма реакции. Модификационная изменчивость. Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость.**

1. Какие виды изменчивости вам известны?
2. Каковы основные признаки модификационной изменчивости?
3. Что такое норма реакции?
4. Какие формы наследственной изменчивости вы знаете?
5. Каковы причины комбинативной изменчивости?

Так как степень проявления признака (в настоящее время сказали бы действия генов) зависит от условий внешней среды, то русским селекционером И. В. Мичуринным было предположено, что, меняя условия существования какого-либо гибридного растения, можно воздействовать и на то, какой признак (ген) проявится сильнее, а какой — слабее. Экспериментальным путем он установил, что гибриды чаще проявляют свойства, необходимые для существования именно в данных условиях. Мичурин скрещивал грушу южного сорта с дикой уссурийской грушей, а гибрид выращивал в условиях средней полосы России. При этом у растения проявлялись признаки холодоустойчивости, свойственные уссурийской груше. Это получило условное название «управление доминированием».

## § 47 Виды мутаций



1. Что такое мутации?
2. Каково значение мутаций?

Мутации могут затрагивать генотип в различной степени, поэтому их можно делить на *генные, хромосомные* и *геномные*.

**Генные, или точечные, мутации.** Такие мутации встречаются наиболее часто. Они возникают при замене нуклеотидов в пределах одного гена на другие нуклеотиды. Такие ошибки могут возникать в случае, если при репликации ДНК перед делением клетки вместо комплементарных пар азотистых оснований А—Т и Г—Ц появятся «неправильные» сочетания А—Ц или Т—Г. Так могут возникнуть мутации, которые при делениях будут передаваться следующим поколениям клеток, а если мутирует половая клетка — то и следующему поколению организмов. В результате деятельности «испорченного» гена будет синтезироваться белок с неправильной последовательностью аминокислот. Структура такого белка будет искажена, и он не сможет выполнять свои функции в организме. Но чаще в результате мутаций возникают неблагоприятные изменения.

**Хромосомные мутации.** Хромосомной мутацией называется значительное изменение в структуре хромосомы, затрагивающее несколько генов в пределах этой хромосомы (рис. 66). Например, может возникнуть так называемая *утрата*, когда отрывается концевая часть хромосомы и все гены, находившиеся в этой части, теряются. Такая хромосомная мутация в 21 хромосоме человека вызывает развитие острого лейкоза — лейкоз, приводящего к смерти. Иногда хромосома утрачивает свою среднюю часть. Такая хромосомная мутация называется *делецией*. Последствия делеции могут быть различными — от смерти или тяжелого наследственного заболевания до отсутствия каких-либо нарушений (если утеряна та часть ДНК, которая не несет информации о свойствах организма).

Еще один вид хромосомных мутаций — удвоение какого-либо участка хромосомы. При этом часть генов будет встречаться в хромосоме два раза. Этот процесс может происходить несколько раз — у дрозофилы в одной из хромосом нашли восьмикратно повторяющийся ген. Такой вид мутаций — *дупликация* — менее опасен для организма, чем утрата или делеция.

При *инверсии* хромосома разрывается в двух местах, и получившийся фрагмент, повернувшись на 180°, снова встраивается в мес-

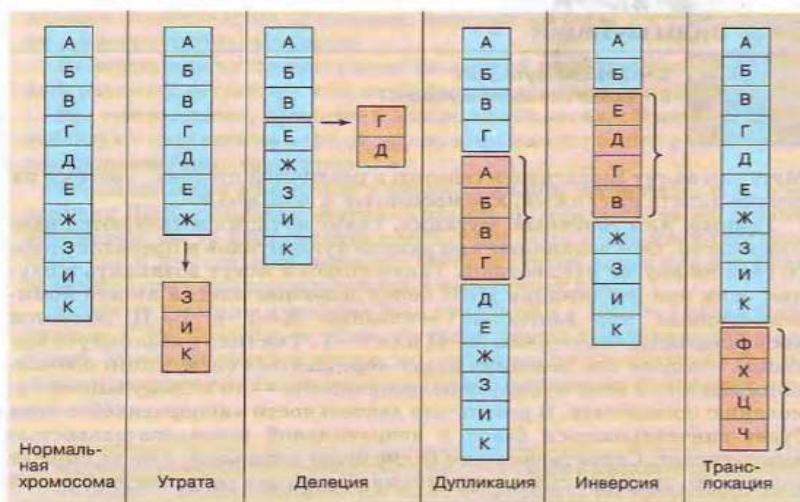


Рис. 66. Виды хромосомных мутаций

то разрыва. Например, в участке хромосомы содержатся гены АБВГДЕЖЗИК. Между Б—В и Е—Ж произошел разрыв, и фрагмент ВГДЕ перевернулся и встроился в этот разрыв. В результате хромосома будет иметь совсем другую структуру — АБЕДГВЖЗИК.

Еще один вид хромосомных мутаций — **транслокация**. При этой мутации участок хромосомы прикрепляется к другой хромосоме, не гомологичной ей.

Хромосомные мутации чаще всего возникают при нарушениях процесса деления клеток, например при неравном кроссинговере, когда хромосомы обмениваются неравными участками и одна из гомологичных хромосом вообще лишается каких-то генов, а другая, наоборот, приобретает «лишние» гены, ответственные за какой-либо признак.

**Геномные мутации.** В этом случае в генотипе или отсутствует какая-либо хромосома, или, напротив, присутствует лишняя. Чаще всего такие мутации возникают, когда при образовании гамет в мейозе хромосомы какой-либо пары расходятся и обе попадают в одну гамету, а в другой гамете одной хромосомы хватать не будет. Как наличие лишней хромосомы, так и отсутствие нужной приводят к неблагопри-

ятным изменениям в фенотипе. Например, при нерасхождении хромосом у женщин могут образовываться яйцеклетки, содержащие две 21-е хромосомы. Если такая яйцеклетка будет оплодотворена, то на свет появится ребенок с **синдромом Дауна**.

Частным случаем геномных мутаций является **полиплоидия**, т. е. кратное увеличение числа хромосом в клетках в результате нарушения их расхождения в митозе или в мейозе. Соматические клетки таких организмов содержат  $3n$ ,  $4n$ ,  $8n$  и т. п. хромосом — в зависимости от того, сколько хромосом было в гаметах, образовавших этот организм. Полиплоидия часто встречается у бактерий и растений, но очень редко — у животных. Многие виды культурных растений — полиплоиды. Так, полиплоидны три четверти всех культивируемых человеком злаков. Если гаплоидный набор ( $n$ ) для пшеницы равен 7, то основной сорт, разводимый в наших условиях — мягкая пшеница, — имеет по 42 хромосомы, т. е.  $6n$ . Полиплоидами являются окультуренная свекла, гречиха и т. п. Как правило, растения-полиплоиды имеют повышенные жизнеспособность, размеры, плодовитость. В настоящее время разработаны специальные методы получения полиплоидов. Например, растительный яд колхицин способен разрушать веретено деления при образовании гамет, в результате чего получаются гаметы, содержащие по  $2n$  хромосом. При слиянии таких гамет в зиготе окажется  $4n$  хромосом.

**Генные, хромосомные и геномные мутации. Виды хромосомных мутаций: утрата, делеция, дупликация, инверсия, транслокация. Полиплоидия.**

1. Какие виды мутаций вы знаете и каково их биологическое и практическое значение?
2. В чем отличие хромосомных мутаций от геномных?

### Причины мутаций.

#### § 48 Соматические и генеративные мутации



1. Каково значение мутаций в эволюционном процессе?
2. Какие мутации встречаются чаще — полезные или вредные?

**Мутагенные факторы.** Подавляющее число мутаций неблагоприятно или даже смертельно для организма, так как они разрушают отрегулированный на протяжении миллионов лет естественного отбора