

Занятие 20

Тема: Фенотипическая и генотипическая изменчивость

Цель занятия: изучить особенности различных видов изменчивости организмов, особенности спонтанного и индуцированного мутагенеза, методы тестирования способности химических веществ к индукции генных мутаций, молекулярные механизмы мутагенеза.

Вопросы, рассматриваемые на занятии:

1. Изменчивость, ее виды.
2. Ненаследственная (модификационная) изменчивость. Норма реакции генотипа.
3. Комбинативная изменчивость.
4. Мутационная изменчивость. Мутагены окружающей среды.
5. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. Радиационный мутагенез. Химический мутагенез.
6. Молекулярные механизмы мутагенеза

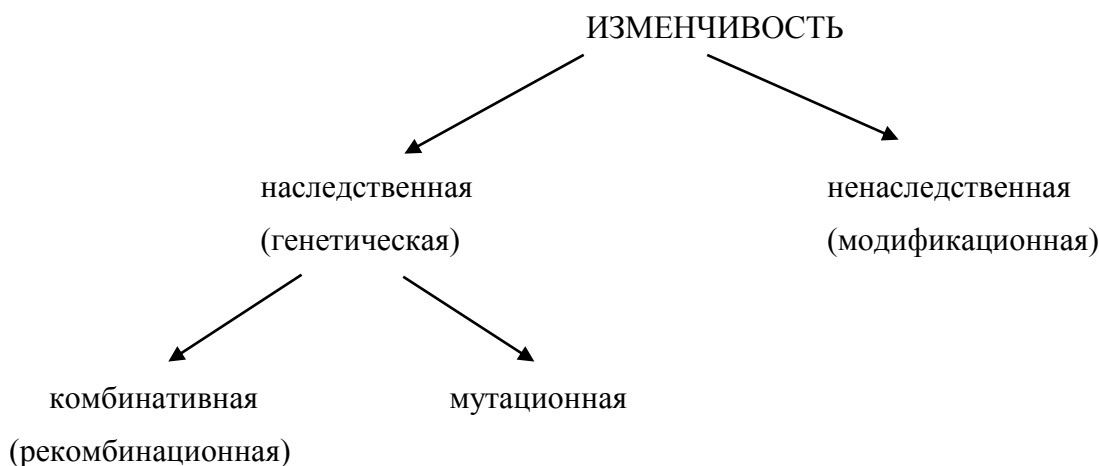
Формируемые понятия: изменчивость, модификационная изменчивость, норма реакции, комбинативная изменчивость, мутация, факторы мутации.

Ученые, работавшие (работающие) в данном направлении: Г. де Фриз, Г. Мёллер, К. Нэгели, Н. И. Вавилов, О. Фохт, С.С. Четвериков, Г. А. Надсон, Г. С. Филиппов, С. М. Гершензон, Ш. Ауэрбах, И. А. Рапопорт, Н. П. Дубинин.

Некоторые аспекты темы:

Наследственность – свойства организма передачи наследственной информации из поколения в поколение

Изменчивость - изменение наследственных задатков организма при его взаимодействии с внешней средой



Комбинативная изменчивость

Результат перераспределения неизменных генов.

Причины:

- кроссинговер
- независимое расхождение хромосом в мейозе
- случайное слияние гамет при оплодотворении

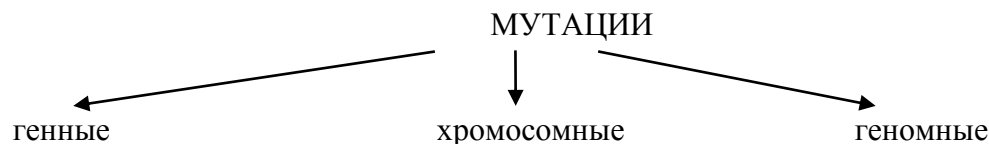
Мутационная изменчивость – результат мутаций в геноме.

Мутации – внезапно возникающие естественные (спонтанные) или вызванные искусственно (индуцированные) стойкие наследственные изменения генотипа.

Мутагены – вещества или явления, которые могут вызвать мутацию.

- физические (температура, радиация, УФ и т.д.)
- химические (алкилирующие соединения, окислители/восстановители, пестициды и т.д.)
- биологические (вирусы, продукты обмена веществ, транспозоны и т.д.)

Классификация мутаций в зависимости от уровня повреждения генетического материала:



Самостоятельная работа.

Задача 1. Мужчина с лейденовской мутацией в гене гемофилии *B* имеет здоровую дочь и пятилетнего внука-гемофилика. У кого заболевание протекает тяжелее, если известно, что ген с лейденовской (но не с бранденбургской) мутацией активируется андрогенами? С каким видом изменчивости связаны эти случаи? Что можно сказать о норме реакции генотипов с лейденовской или с бранденбургской мутацией гена гемофилии?

Задача 2. Гомозиготы по рецессивному аллелю гена лактазы не ферментируют молочный сахар. С какими формами изменчивости связана неспособность усваивать цельное молоко: а) у двух детей в браке европейца, гетерозиготного по данному гену, с китайкой - рецессивной гомозиготой; б) у престарелых родителей этого мужчины; в) у ребенка этого мужчины от первого брака с женщиной, гомозиготной по доминантной аллели гена?

Задача 3. У двух братьев с *i* группой крови отец имеет *I* группу крови, а мать — гомозигота с *III* группой крови. Старший брат получил от каждого из родителей рецессивную аллель гена-подавителя синтеза антигенов системы *ABO*. Младший брат не имеет этого гена и родился после химиотерапевтического лечения матери. С какими формами изменчивости можно связать это аномальное наследование групп крови у братьев?

Задача 4. У супружеской пары родилась дочь, больная аутосомным рецессивным заболеванием фенилкетонурией. В родословной ее матери случаи рождения таких детей были, в родословной отца - нет. Какова вероятность рождения больных детей во втором браке родителей этой девочки, если их новые супруги оказались гетерозиготами по гену фенилкетонурии? Какими формами изменчивости обусловлены реальный и возможные случаи болезни? С какой формой изменчивости можно связать выздоровление девочки после лечения?

Задача 5. Мутация в аргининовом гене кишечной палочки может не проявиться при: а) наличии в среде роста стрептомицина, влияющего на функционирование рибосомного аппарата бактерии; б) изменении структуры одного из видов клеточных т-РНК; в) встраивании в промоторную часть этого гена *is*-элемента; г) наличии в среде роста 5-фторурацила, включающегося в и-РНК вместо урацила и спаривающегося с гуанином. Какими формами изменчивости обусловлены эти четыре вида супрессии?

ЛИТЕРАТУРА

1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. — Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2003.
2. Генетика. Под ред. Иванова В.И. Учебник для вузов.-М.: Академкнига, 2006.-638 с.: ил.
3. Инге-Вечтомов СП Генетика с основами селекции. — М.: Высш.шк., 1989.
4. Алиханян СИ. и др. Общая генетика. — М.: Высш. шк., 1987.
5. Айала Ф.Дж., Кайгер Дж. Современная генетика. — М.: Мир, 1987.
6. Орлова Н.Н. Генетический анализ. - М.: Изд-во МГУ, 1991.
7. Стент Г., Кэлиндар Р. Молекулярная генетика. - М.: Мир, 1981.