Содержание

Введение…………………………………………………………………………...3

Организация генетического аппарата микроорганизмов………………………4

Жизненные циклы микроорганизмов……………………………………………9

Заключение……………………………………………………………………….11

Список литературы………………………………………………………………12

**Введение**

Генетика микроорганизмов – раздел общей генетики, в котором объектом исследования служат бактерии, микроскопические грибы, актинофаги, вирусы животных и растений, бактериофаги и др. микроорганизмы.

Исходя из общих принципов исследования генетических процессов у микроорганизмов, для каждой группы разработаны специальные методы изучения с учётом их особенностей.

Генетика микроорганизмов составляет основу молекулярной биологии. Наиболее важные проблемы молекулярной генетики изучаются на микроорганизмах.

Жизненный цикл микроорганизмов на протяжении многих лет является предметом изучения микробиологов, однако и к настоящему моменту продолжают проводиться исследования, посвященные разнообразным особенностям возрастных изменений бактериальных клеток.

Совершенствование молекулярных подходов позволило изучить особенности деления и старения микробных клеток на генетическом уровне.

Морфология бактериальных клеток наряду с генетическими и биохимическими показателями является важным параметром, характеризующим состояние бактериальной популяции при различных биотических и абиотических стрессорных воздействиях

**Организация генетического аппарата микроорганизмов**

Генетический материал бактериальных клеток представлен двойной спиралью ДНК, состоящей из 2-х комплементарных полинуклеотидных цепочек, в каждой из которых пуриновые и пиримидиновые основания распределены вдоль остова, построенного из меняющихся фосфатных групп и дезоксирибозы; 2 цепочки удерживаются друг с другом посредством водородных связей между соответствующими основаниями.

У вирусов генетический материал представлен лишь одним типом нуклеиновой кислоты – либо ДНК, либо РНК. Подробно химическая структура нуклеиновых кислот, являющихся основой наследственности, изложена в курсе биохимии.

Клетки бактерий могут содержать несколько генетических элементов, способных к репликации. По предложению Ф. Жакоба, С. Бреннера и Ф. Кузина структура бактериальной клетки, способная к самовоспроизведению, получила название «репликон».

Репликоны бактерий представлены бактериальной хромосомой (нуклеоидом), плазмидами и эписомами. Плазмиды представляют собой репликон, находящийся в автономном состоянии в цитоплазме бактериальной клетки, эписомы могут находиться как в свободном состоянии, так и быть интегрированными в нуклеоид, составляя с ним общий репликон.

Нуклеоид представляет собой замкнутую кольцевидную хромосому бактерий, свободно располагающуюся в цитоплазме, и содержит несколько тысяч отдельных генов. В зависимости от стадии жизненного цикла в бактериальной клетке обычно присутствуют от одного до четырех копий нуклеоида. Длина бактериальной хромосомы в развернутом состоянии составляет приблизительно 1 мм.

Существуют два основных способа репликации ДНК нуклеоида. По первому типу репликация кольцевидной молекулы ДНК начинается от начальной точки ori (origin – начало) в определенном месте ее кольца. Сначала идет раскручивание (деспирализация) двойной цепи ДНК, в результате чего образуется репликативная вилка. Одна из цепей, достраиваясь, связывает нуклеотиды от 5`- к 3`-концу, другая достраивается посегментно.

Данный способ репликации ДНК проходит через промежуточную структуру, напоминающую греческую букву тэта. Тэта-тип репликации приводит к образованию двух дочерних кольцевых хромосом. В них сохраняется одна из цепей исходной молекулы ДНК, а вторая цепь синтезируется из нуклеотидов ДНК-полимеразами.

Превращение кольцевой бактериальной хромосомы в линейную происходит при другом типе репликации нуклеоида – по так называемому «сигма-типу» или иначе – по механизму «катящегося кольца». Этот механизм осуществляется через промежуточную структуру, напоминающую греческую букву «сигма». Он реализуется во время конъюгации бактерий, а также у некоторых фагов. В этом случае первоначально образуется разрыв в одной из цепей ДНК кольцевой молекулы, и разорвавшаяся цепь ДНК начинает сдвигаться с комплементарной кольцевой цепи. При этом происходит одновременное достраивание до двухцепочечной ДНК, как сдвигающейся линейной цепи, так и остающейся кольцевой.

Третий известный тип репликации ДНК характерен для линейных молекул ДНК. Он присущ всем эукариотическим организмам, а также некоторым вирусам. В этом случае в ДНК появляется вздутие – точка инициации. Далее вздутие распространяется в обоих направлениях с одновременным удвоением родительской ДНК.

Единицей наследственности у всех живых организмов являются гены. Они в ДНК лежат дискретно и линейно (колинеарно). Гены способны создавать собственную копию, т.е. способны к саморепликации. Последовательность аминокислот в синтезируемом белке определяется последовательностью нуклеотидов в гене.

Генотип микроорганизма – это полная совокупность генов данной особи. Однако реализуется генотип только через его взаимодействие с окружающей средой. Условия среды способствуют проявлению (экспрессии) генов или подавляют их функциональную активность. Тем самым создается фенотип микроорганизма – набор его свойств и признаков (морфологических, культуральных, биохимических, антигенных и т.д.)

Гены, ответственные за синтез определенного соединения у бактерий, обозначают строчными буквами латинского алфавита со знаком «+». Например, gal+ – ген, ответственный за потребление сахара галактозы, bio+ – за синтез витамина Н (биотина) и т.д. Гены, контролирующие устойчивость к лекарственным средствам, химическим соединениям, обозначают буквой r (resistent – устойчивый). Например, резистентность к стрептомицину обозначается как strr, а чувствительность strs. Фенотип бактерий обозначают так же, как и генотип, но с прописной буквы.

Согласно схеме, предложенной Жакобом и Моно, гены можно подразделить следующим образом:

* Структурные гены – они обусловливают синтез определенных белков-ферментов, участвующих в биохимических реакциях.
* Гены-регуляторы – определяют синтез белковых веществ (часто это репрессоры), имеющих высокое сродство к ДНК в области гена-оператора и изменяющих деятельность структурных генов.
* Гены-промоторы (или промоторная область) – участок ДНК распознаваемый ДНК-зависимой РНК-полимеразой, необходимый для начала транскрипции
* Гены-операторы – посредники, располагающиеся между структурными генами, промотором и генами-регуляторами. Если в среде появляется вещество-индуктор, которое связывает репрессор, то снимается блок со структурных генов, и они начинают функционировать.

Совместно ген-регулятор, промотор, oпepaтop и структурные гены образуют оперон.

Оперон является функциональной генетической единицей, ответственной за экспрессию одного или группы генов.

Существуют индуцибельные и репрессибельные опероны. Типичным примером индуцибельного оперона является Lac-оперон, его гены контролируют синтез ферментов, обеспечивающих утилизацию лактозы в микробной клетке.

Если клетка не нуждается в лактозе, то активный белок-репрессор, кодируемый геном-регулятором, связан с областью оператора и блокирует транскрипцию, поддерживая оперон в неактивном состоянии. Индуктор (углевод) поступает в клетку, далее происходит его связывание с белком-репрессором и вытеснение репрессора с ДНК.

Снятие репрессии приводит к активации структурных генов оперона и началу процесса транскрипции с последующей трансляцией. Образующиеся ферменты (в частности – галактозидаза) утилизируют поступающую лактозу. При снижении ее концентрации в клетке ферменты начинают расщеплять индуктор. Тем самым происходит освобождение репрессора, что приводит к торможению активности структурных генов.

Примером репрессибельного оперона является триптофановый оперон, обеспечивающий синтез аминокислоты триптофана. Обычно этот оперон функционирует постоянно, а его белок-репрессор находится в неактивном состоянии. При возникновении избытка триптофана в среде аминокислота связывается с репрессором и активирует его. Активный репрессор «выключает» работающий оперон.



Рис.1.

**Жизненные циклы микроорганизмов**

Некоторые бактерии не имеют полового процесса и размножаются лишь равновеликим бинарным поперечным делением или почкованием. Для одной группы одноклеточных цианобактерий описано множественное деление (ряд быстрых последовательных бинарных делений, приводящий к образованию от 4 до 1024 новых клеток). Для обеспечения необходимой для эволюции и приспособления к изменчивой окружающей среде пластичности генотипа у них существуют иные механизмы.

При делении большинство грамположительных бактерий и нитчатых цианобактерий синтезируют поперечную перегородку от периферии к центру при участии мезосом. Грамотрицательные бактерии делятся путём перетяжки: на месте деления обнаруживается постепенно увеличивающееся искривление ЦПМ и клеточной стенки внутрь.

При почковании на одном из полюсов материнской клетки формируется и растёт почка, материнская клетка проявляет признаки старения и обычно не может дать более 4 дочерних. Почкование имеется у разных групп бактерий и, предположительно, возникало несколько раз в процессе эволюции.

У бактерий наблюдается и половое размножение, но в самой примитивной форме. Половое размножение бактерий отличается от полового размножения эукариот тем, что у бактерий не образуются гаметы и не происходит слияния клеток.

Однако главнейшее событие полового размножения, а именно обмен генетическим материалом, происходит и в этом случае. Этот процесс называется генетической рекомбинацией. Часть ДНК (очень редко вся ДНК) клетки-донора переносится в клетку-реципиент, ДНК которой генетически отличается от ДНК донора.

При этом перенесённая ДНК замещает часть ДНК реципиента. В процессе замещения ДНК участвуют ферменты, расщепляющие и вновь соединяющие цепи ДНК. При этом образуется ДНК, которая содержит гены обеих родительских клеток.

Такую ДНК называют рекомбинантной. У потомства или рекомбинантов, наблюдается заметное разнообразие признаков, вызванное смещением генов. Такое разнообразие признаков очень важно для эволюции и является главным преимуществом полового размножения. Известны 3 способа получения рекомбинантов. Это — в порядке их открытия — трансформация, конъюгация и трансдукция.

У бактерий различают несколько типов вегетативного клеточного цикла:

1. Мономорфный. Образуется только один морфологический тип клеток. Данный тип вегетативного клеточного цикла присущ бациллам, некоторым энтеробактериям и целому ряду других.
2. Диморфный. При нем возникают два морфологических типа бактерий. Присущ представителям рода Каулобактер.
3. Полиморфный. При этом образуются несколько морфологически различных типов клеток, причем, каждый из этих типов характеризуется определенными и постоянными особенностями клеточного цикла. Присущ актиномицетам, а также Артробактерам.

**Заключение**

Прокариоты – одноклеточные живые организмы, не обладающие (в отличие от эукариот) оформленным клеточным ядром и другими внутренними мембранными органоидами (за исключением плоских цистерн у фотосинтезирующих видов, например, у цианобактерий).

Генетический материал бактериальных клеток представлен двойной спиралью ДНК, состоящей из 2-х комплементарных полинуклеотидных цепочек, в каждой из которых пуриновые и пиримидиновые основания распределены вдоль остова, построенного из меняющихся фосфатных групп и дезоксирибозы; 2 цепочки удерживаются друг с другом посредством водородных связей между соответствующими основаниями.

Генотип микроорганизма – это полная совокупность генов данной особи. Однако реализуется генотип только через его взаимодействие с окружающей средой. Условия среды способствуют проявлению (экспрессии) генов или подавляют их функциональную активность.

Жизненный цикл бактерий относительно короток и продолжается от нескольких минут до нескольких часов. В то же время бактерии характеризуются коротким жизненным циклом и высокой скоростью обновления биомассы.

**Список литературы**

1. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галлиулин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013.
2. Основы генетики: Учебное пособие / сост.: Е.В. Кукушкина, И.А. Кукушкин. - Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2012
3. Лыков И.Н. Микроорганизмы. Биология и экология/ Лыков И.Н., Шестакова Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2014.— 400 c.
4. Павлович С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией: учебное пособие/ Павлович С.А.— Электрон. текстовые данные.—19 Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 800 c.
5. Пиневич, А.В. Микробиология прокариот / А.В. Пиневич. – Спб.: Изд-во Спб ГУ, 2009.
6. Материалы, опубликованные на сайте: http://genetiku.ru/
7. Материалы, опубликованные на сайте: http://побиологии.рф/
8. Материалы, опубликованные на сайте: http://molbiol.ru/