

УДК 579.6

МУТАНТЫ БАКТЕРИЙ И МЕТОДЫ ИХ ВЫДЕЛЕНИЯ

*Патькова П.С., студентка 1 курса факультета ветеринарной
медицины и биотехнологий, polinapatkova@yandex.ru
Научный руководитель – Пульчеровская, Л. П., кандидат
биологических наук, доцент
Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: бактерии, мутации, ген, ДНК, нуклеотид, аукоотрофные мутанты.

Статья посвящена описанию мутантов бактерий. Также в работе представлены основные методы их выведения.

Мутация – это постоянное изменение последовательности азотистых оснований молекулы ДНК. Результатом мутации обычно является изменение конечного продукта, определяемого этим геном. В некоторых случаях это может быть микроорганизм, или он может нанести вред, если метаболическая активность потеряна. Мутации могут быть спонтанными или индуцированными мутагеном в окружающей среде. Замена нуклеотида и их удаление или добавление – это два механизма мутации.

Бактерии настолько малы, что изучать людей очень сложно. Ученые давно наблюдали различия между колониями бактерий, но никогда не осознавали, что эти различия были результатом мутаций. Мутации – очень важное понятие в современной биологии [5]. Мутации приводят к вариациям в генах. Эти гены могут иметь хорошее или плохое влияние на характеристики организма. Вариации также очень важны в эволюции. Без вариаций эволюция была бы невозможна, и изменения в любой части окружающей среды, влияющие на организм, могли бы привести к его исчезновению. Термин «мутация» был введен Гуго де Фризом, который происходит от латинского слова, означающего «изменять». Процесс мутации называется мутагенезом, а агент, вызывающий мутации, называется мутагеном. [1] (Организмы, выбранные в качестве эталонных штаммов, называются дикими типами, а их потомки с мутациями – мутантами). Изменения в последовательности матричной ДНК (мутации) могут резко повлиять на тип продуцируемого конечного белкового продукта.

Мутации можно классифицировать по видам изменений в ДНК или по тому, была ли мутация спонтанной или индуцированной мутагеном в окружающей среде[4]. Ошибочное спаривание, вероятно, в основном связано с клеточными процессами, такими как таутомерный сдвиг оснований, окислительным повреждением ДНК, депуринизацией и дезаминированием, или вызвано «окружающей средой», то есть химическими веществами, радиацией, вирусами, диетой и образом жизни (мутагены) .

При отборе мутантов, устойчивых к различным антибиотикам, важно подобрать такую концентрацию антибиотика, которая полностью блокировала бы рост бактерий дикого типа, но в то же время позволяла бы развиваться устойчивым мутантам[2]. Определение оптимальной концентрации методом проб и ошибок может потребовать много времени и сил. Для устранения этого разработаны более эффективные приемы селекции таких мутантов[6]. Одним из них является селекция мутантов на твердой питательной среде с градиентом концентрации антибиотика (или какого-то другого ингибитора).

Большинство типов мутантных клеток нельзя выявить методами прямого отбора – это *ауксотрофные* мутанты, мутанты с измененной способностью к сбраживанию углеводов и некоторые условно-летальные мутанты.

Самым распространенным приемом *непрямого* выявления таких мутантов являются случайный поиск соответствующих колоний и метод перепечатывания колоний с одной чашки Петри на другую (метод отпечатков, или реплик)[7]. Оба приема требуют проверки свойств большого числа бактериальных колоний, что утомительно и требует больших затрат времени. Одним из способов повышения вероятности выявления нужного мутанта является посев бактерий на среды, содержащие индикаторы [8]. Существуют методы, повышающие вероятность обнаружения нужных мутантов. Например, для выявления мутантов бактерий кишечной группы с измененной способностью к сбраживанию углеводов используют среду ЕМВ, в состав которой входит соответствующий углевод и индикатор, состоящий из эозина и метиленового синего. На этой среде колонии бактерий, сбраживающих углеводов, окрашиваются в фиолетовый цвет с металлическим блеском, а колонии бактерий, не сбраживающих углеводов, в светло-розовый цвет. Часто для повышения вероятности выделения нужных мутантов используют пенициллиновый метод обогащения

популяции бактерий мутантами. Этот метод был предложен в 1948 г. независимо Дж. Ледербергом и Б. Дэвисом для обогащения популяции бактерий ауксотрофными мутантами [9].

Мутации приводят к вариациям генов, которые очень важны для эволюции. Мутация – это любое наследственное изменение последовательности ДНК. Мутация может быть полезной или вредной. Мутации могут быть спонтанными из-за клеточных процессов или индуцироваться мутагеном в окружающей среде [10]. Замена нуклеотида и их удаление или добавление – это два механизма мутации. Мутация у бактерий имеет некоторые результаты, которые могут или не могут; влияют на фенотип организма [3]. Было разработано несколько методов обнаружения этих методов молекулярными методами. Благодаря высокой чувствительности и специфичности, а также большей экономии времени, чем классические методы.

Библиографический список:

1. Sadrtidinova, G.R. SANITARY ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL OBJECTS BY ISOLATION OF VIRULENT PHAGES/ G.R.Sadrtidinova, L.P. Pulcherovskaya, D.A. Vasiliev, S.N. Zolotuhin //Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2016. – № 10 (58). – С. 165-170.
2. Пульчеровская, Л.П. Индикация бактерий рода *Citobacter* с помощью реакции нарастания титра фага (РНФ)/ Л.П. Пульчеровская, С.Н. Золотухин, Д.А. Васильев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1 (21). – С. 60-64.
3. Золотухин, С.Н. Неспецифическая профилактика смешанной кишечной инфекции телят и поросят/ С.Н. Золотухин., Л.П. Пульчеровская, Л.С.Каврук //Практик. – 2006. – № 6. – С. 72.
4. Мерчина, С.В. Качественные показатели речной рыбы при поражении описторхозом/ С.В. Мерчина, Л.П. Пульчеровская, В.В. Ахметова, А.И. Лаишевцев //Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80. – № 3 (77). – С. 298-306.
5. Золотухин, С.Н. Бактерии рода *Citrobacter* и их бактериофаги/ С.Н. Золотухин, Л.П.Пульчеровская, Д.А. Васильев //Вопросы микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы: сборник научных работ. Ульяновск, 2000. – С. 53-58.
6. Ефрейторова, Е.О. Методы индикации и идентификации бактерий вида *Serratia marcescens* в песке детских площадок/ Е.О. Ефрейторова, Л.П. Пульчеровская, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин, Н.И. Молофеева// Аграр-

- ная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2015. – С. 114-117.
7. Ефрейторова, Е.О. Распространенность бактерий вида *S. marcescens* в объектах окружающей среды и пищевых продуктах/ Е.О. Ефрейторова, Л.П. Пульчеровская, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VII Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2016. – С. 204-211.
 8. Пульчеровская, Л.П. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов *Citrobacter* и их применение в диагностике: 03.02.03 – Микробиология: дисс. канд. биолог. наук / Л.П. Пульчеровская/ – Ульяновск, 2004. – 186 с.
 9. Пульчеровская, Л.П. Изыскание альтернативных средств и методов для диагностики заболеваний, вызываемых бактериями рода *Citrobacter* / Л.П.Пульчеровская, С.Н. Золотухин, Д.А.Васильев// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2004. – № 12. – С. 53-57.
 10. Ефрейторова, Е.О. Разработка биотехнологических параметров для обнаружения бактерий вида *Serratia marcescens* в пищевых продуктах и объектах окружающей среды/ Е.О. Ефрейторова, Л.П. Пульчеровская, Д.А.Васильев, Н.И. Молофеева //Биотехнология: реальность и перспективы: материалы международная научно-практическая конференция. – Саратов. – 2014. – С. 14-17.

MUTANTS OF BACTERIA AND METHODS OF THEIR ISOLATION

Patkova P.

Key words: *bacteria, mutations, gene, DNA, nucleotide, auxotrophic mutants. The article is devoted to bacterial mutants.*

The paper also presents the main methods for their derivation.