Study of the influence of external factors on the inheritance of forms of dissociants *Pseudomonas mandelii*

Stupak E.E., Vafina G.Kh., Tropynina T.S.

Ufa Institute of Biology, Ufa Research Centre, Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

E-mail: evgenia_stupak@mail.ru

Key message. Differences in proteolytic, antioxidant, and endoglucanase activity were detected. One of the factors for switching dissociants of the *P. mandelii* strain IB-Ki14 is the pH of the medium; switching and inheritance schemes are drawn up.

Keywords: phase variations (phenotypic switching), phenotypic switching factors, *Pseudomonas mandelii*

Bacteria have developed various regulatory strategies to help them adapt to environmental changes. The phenotypic diversity of bacteria on the identical genetic basis (phase variations) is one of them. The phase variations are based on reversible changes in gene activity inherited in cell generations. These processes are the result of a variety of genetic and epigenetic mechanisms: changes in chromatin structure, reversible rearrangements of the genome, modifications of nucleotides and proteins associated with DNA, maintenance of a certain level of transcription factors in a number of cell generations by means of the circulation of signals in cyclic gene systems. The aim of the work was to study the phase variations of *P. mandelii* with the identification of patterns of inheritance and phase switching. In addition, an analysis of antioxidant, proteolytic and endoglucanase activity was carried out, as well as an analysis of the genome methylation of two forms of dissociants. The object of the study was Gram-negative bacteria *Pseudomonas mandelii* placed in the group *P. fluorescens*, strain IB-Ki14 (number in the All-Russian Collection of Microorganisms B-3250). In the experiments, the cells of the strain formed two types of colonies on plates: 1) matted, flat round opaque; 2) mucous, shiny, spreading over the surface. The following factors were used to induce switching: change in cultivation temperature, pH of the medium, amounts of amino acids and sugars, introduction of a source of methyl groups (S-Adenosylmethionine) into the medium. It was shown that one of the main factors for switching dissociants of the *P. mandelii* strain IB-Ki14 is the pH of the medium; according to this factor, switching patterns and inheritance of two forms are compiled. The dissociants showed pronounced differences in proteolytic and antioxidant activity, one of the dissociants has endoglucanase activity, no differences in the dcm-methylases activity were detected.

Исследование влияния внешних воздействий на наследование форм диссоциантов бактерий *Pseudomonas mandelii*

Ступак Е.Э., Вафина Г.Х., Тропынина Т.С.

Уфимский Институт биологии – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского Федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия

Аннотация. Обнаружены различия по протеолитической, антиоксидантной и эндоглюканазной активности. Одним из факторов переключения диссоциантов штамма *P. mandelii* ИБ-Ki14 является pH среды, составлены схемы переключений и наследования.

Ключевые слова: фазовые вариации, факторы переключения, *Pseudomonas mandelii*

Бактерии выработали различные регуляторные стратегии, позволяющие им адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Фенотипическое разнообразие бактерий на единой генетической основе (фазовые вариации) является одной из них. В основе фазовых вариаций лежат обратимые изменения генной активности, наследуемые в клеточных поколениях. Эти процессы являются результатом разнообразных генетических и эпигенетических механизмов: изменения структуры хроматина, обратимых перестроек генома, модификаций нуклеотидов и ассоциированных с ДНК белков, поддержания в ряду клеточных поколений определенного уровня транскрипционных факторов путем циркуляции сигналов в циклических системах генов.

Целью нашей работы было изучение фазовых вариаций у бактерии *P. mandelii* с выявлением схем наследования и переключения фаз. Кроме того, был проведен анализ антиоксидантной, протеолитической и эндоглюканазной активности, а также анализ метилирования генома двух форм диссоциантов. Объектом исследования служили грамотрицательные бактерии вида *P. mandelii* из группы *P. fluorescens*, штамм ИБ-Ki14 (номер во Всероссийской Коллекции микроорганизмов B-3250). Клетки штамма в экспериментах образовывали на чашках два типа колоний: 1) матовые, плоские круглые непрозрачные; 2) слизистые, блестящие, расплазующиеся по поверхности. Для индукции переключения были использованы следующие факторы: изменение температуры культивирования, pH среды, изменение содержания в среде аминокислот и сахаров, внесение в среду источника метильных групп (S-Аденозилметионин). Выявлено, что одним из основных факторов переключения диссоциантов штамма *P. mandelii* ИБ-Ki14 является pH среды, по этому фактору составлены схемы переключений и наследования двух форм. У диссоциантов обнаружены выраженные различия по протеолитической и антиоксидантной активности, один из диссоциантов обладает эндоглюканазной активностью, различий по активности dcm-метилаз не выявлено.