

## **Зеленые нитчатые (несерные) бактерии**

Систематика. Открыты в 1971 г. Пирсоном и Кастенхольцем. Филя *Chloroflexi* Класс *Chloroflexi* Порядок *Chloroflexales* Семейство *Chloroflexaceae*. В состав семейства входит всего 4 рода – *Chloroflexus*, *Chloronema*, *Heliothrix*, *Oscillochloris*.

Морфология. Это нитчатые формы, образующие неветвящиеся трихомы из недифференцированных клеток. Окружены тонким чехлом. В природных средах образуют скопления переплетенных нитей – пленки. Окраска от оранжевых и золотистых до тускло-зеленых оттенков.

Строение. По грамму окрашиваются отрицательно. Морфотип неясен. Грамотрицательный упрощенный? Содержат пигменты и хлоросомы аналогичные зеленым серным бактериям – бактериохлорофилл а (основной), а также с или d. Фотосистема RCI-типа. Не образуют внутрицитоплазматических мембран. Подвижны за счет скольжения.

Метаболизм. В основном фотоорганотрофы и фотогетеротрофы, редко фотолитотрофы. Доноры электронов – оргкислоты, сахара, спирты и др. При фотолитотрофии – сульфиды. Способны фиксировать CO<sub>2</sub> в цикле Кальвина. Способны переходить к аэробной хемоорганотрофии дыхательного типа.

Термофилы с оптимум роста 52-60°C, обитающие в нейтральных или щелочных водных средах. Есть мезофильные формы – 4-15°C.

Экология. Термофилы обитают в различных горячих геотермальных источниках, образуют пленки под слоем цианобактерий. Мезофилы обитают в пресноводных озерах.

## **Гелиобактерии**

Систематика. Филя *Firmicutes* класс *Clostridia* порядок *Clostridiales* семейство *Heliobacteriaceae* (*Heliobacillus*, *Heliobacterium*, *Heliophilium*, *Heliorestis*).

Морфология. Палочковидные или спиральные формы. Бинарное деление. Колонии имеют коричневатую-зеленую окраску.

Строение. Окраска по Граму отрицательная, однако ОМ отсутствует, т.е. грамположительный морфотип. Образуют эндоспоры. Подвижны за счет скольжения или жгутиков. Отсутствуют ИЦМ, аэросомы. Фотосистемы находятся в ЦПМ. Содержат фотосистемы RCI-типа. В составе реакционных центров и антенн – бактериохлорофилл g, найден также 8-ОН-хлорофилл а (в аэробных условиях g изомеризуется в а). Особые каротиноиды – диапонеироспорин и гликозилированные каротиноиды.

Метаболизм. Строгие анаэробы. Фотоорганогетеротрофы или хемоорганотрофы бродильного типа в условиях темноты. Способны окислять сульфиды и откладывать серу внеклеточно. Растут в нейтральных и щелочных средах. Могут быть как мезофилами, так и термофилами 42-(52)°C. Способны фиксировать молекулярный азот.

Экология. Эконишей служит почва. Несколько представителей выделены из рисовых полей, термальных источников и содовых озер (Вади Эль Натрон, Египет и др.).

## Эритробактерии

Систематика. Фила *Proteobacteria* Класс *Alphaproteobacteria* Порядок *Sphingomonadales* Семейство *Sphingomonadaceae* (р. *Erythrobacter*, *Erythromicrobium*, *Erythromonas*, *Porphyrobacter*, *Sandaracinobacter*).

Морфология. Грамотрицательные палочки, подвижны за счет жгутиков, размножаются бинарным делением. Окраска колоний оранжевая или розовая.

Метаболизм. Условно фототрофные бактерии. Они аэробы. Их основной тип питания хемотрофия дыхательного типа, однако в условия энергетического стресса способны переходить на дополнительный источник АТФ – фототрофию. CO<sub>2</sub> не фиксируют, т.е. не автотрофы. Фотосинтетический аппарат и хроматофоры образуются только в присутствии O<sub>2</sub> и периодическом слабом освещении. Фотосинтетический аппарат в целом идентичен пурпурным бактериям. Они содержат бактериохлорофилл а и каротиноиды.

Экология. *Erythrobacter* – морские бактерии. Изолированы из цианобактериальных матов сублиторальной зоны Северного моря, а также морского песка, поверхностной водной пленки и др. Ряд видов родов *Erythromonas*, *Sandaracinobacter* изолированы из пресных теплых водных сред.