

# ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Предисловие .....</b>                                                                          | <b>9</b>  |
| <b>К читателям .....</b>                                                                          | <b>10</b> |
| <b>ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ ПРИРОДОВЕДЧЕСКОЙ МИКРОБИОЛОГИИ</b>                                           |           |
| Основные понятия .....                                                                            | 11        |
| Область природоведческой микробиологии .....                                                      | 15        |
| Экосистема .....                                                                                  | 17        |
| Географическая среда .....                                                                        | 19        |
| Система биогеохимических циклов .....                                                             | 22        |
| <b>Часть 1. КЛЕТКА</b>                                                                            |           |
| 1. Прокариотная клетка как система .....                                                          | 27        |
| 2. Энергетические механизмы .....                                                                 | 30        |
| 2.1. Термодинамика хемотротных микроорганизмов<br>(некоторые термодинамические соображения) ..... | 30        |
| 2.2. Механизмы получения энергии .....                                                            | 35        |
| 2.3. Использование энергии при росте бактерий .....                                               | 39        |
| 3. Транспорт .....                                                                                | 40        |
| 4. Цитоплазма и пути метаболизма .....                                                            | 44        |
| 5. Рибосомы и синтез белка .....                                                                  | 53        |
| 5.1. Экспрессия гена .....                                                                        | 53        |
| 5.2. Рибосомы и трансляция (синтез белка) .....                                                   | 55        |
| 6. Репликация ДНК .....                                                                           | 59        |
| 6.1. Геном .....                                                                                  | 59        |
| 6.2. Обмен генетической информацией и генетика бактерий .....                                     | 63        |
| 7. Адаптация .....                                                                                | 66        |
| 7.1. Адаптация клетки .....                                                                       | 66        |
| 7.2. Индукция энзиматической активности .....                                                     | 68        |
| 7.3. Дифференциация .....                                                                         | 70        |
| 7.3.1. Образование эндоспор .....                                                                 | 70        |
| 7.3.2. Некультивируемое состояние .....                                                           | 71        |
| 7.3.3. Прикрепленное состояние (биопленки) .....                                                  | 72        |
| 8. Рост и размножение бактерий .....                                                              | 74        |
| 8.1. Клеточный цикл .....                                                                         | 74        |
| 8.2. Размножение популяции .....                                                                  | 75        |
| 8.3. Рост и концентрация субстрата .....                                                          | 78        |
| 9. Культивирование .....                                                                          | 82        |
| 9.1. Химический состав сред .....                                                                 | 82        |
| 9.2. Классификация сред .....                                                                     | 86        |
| Вопросы к части 1 .....                                                                           | 87        |
| <b>Часть 2. БИОРАЗНООБРАЗИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ</b>                                                   |           |
| 1. Классификация .....                                                                            | 90        |
| 1.1. Биологическая систематика .....                                                              | 91        |
| 2. Физиологические группы микроорганизмов .....                                                   | 101       |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1. Типы питания .....                                                        | 102 |
| 2.2. Экофизиологические группы .....                                           | 104 |
| 2.2.1. Температура .....                                                       | 104 |
| 2.2.2. Кислотность и щелочность .....                                          | 107 |
| 2.2.3. Окислительно-восстановительные условия<br>и отношение к кислороду ..... | 108 |
| 2.2.4. Соленость .....                                                         | 112 |
| 2.2.5. Приспособление к неблагоприятным воздействиям .....                     | 115 |
| 2.3. Физиологические группы организмов по местообитанию .....                  | 117 |
| 2.4. Группирование организмов по используемым субстратам .....                 | 117 |
| 2.4.1. Концентрация субстрата .....                                            | 117 |
| 2.4.2. Газы .....                                                              | 118 |
| 2.4.3. Твердая фаза .....                                                      | 119 |
| 2.5. Функциональное разнообразие микроорганизмов .....                         | 121 |
| 3. Филогенетическая систематика .....                                          | 122 |
| 4. Основные группы эубактерий (по руководству Берджи,<br>9-е издание) .....    | 131 |
| 5. Архебактерии .....                                                          | 157 |
| 6. Эукариоты .....                                                             | 164 |
| 6.1. Протисты и их биоразнообразие .....                                       | 167 |
| 6.2. Фаготрофия .....                                                          | 174 |
| 6.3. Симбиозы у протистов .....                                                | 176 |
| Вопросы к части 2 .....                                                        | 180 |

### **Часть 3. СООБЩЕСТВО МИКРООРГАНИЗМОВ**

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Микробное сообщество как целостность .....                 | 181 |
| 2. Кооперативные взаимоотношения .....                        | 182 |
| 2.1. Первичная продукция .....                                | 185 |
| 2.2. Деструкция .....                                         | 187 |
| 2.3. Взаимодействие гидролитиков и диссипотрофов .....        | 190 |
| 2.4. Первичные и вторичные анаэробы .....                     | 193 |
| 2.5. Межвидовой перенос водорода и синтрофия .....            | 197 |
| 2.6. Ацетатный путь и ацетогенез .....                        | 202 |
| 2.7. Физическая кооперация в сообществе .....                 | 203 |
| 3. Конкуренция в сообществе .....                             | 211 |
| 3.1. Конкуренция за экологическую нишу и кинетика роста ..... | 212 |
| 3.2. Жизненные стратегии .....                                | 215 |
| 3.3. Конкуренция между группами в сообществе .....            | 216 |
| 4. Общая схема трофических отношений в сообществе .....       | 219 |
| 4.1. Метаногенное сообщество .....                            | 219 |
| 4.2. Сульфидогенное сообщество .....                          | 222 |
| 4.3. Аноксигенное фототрофное сообщество .....                | 223 |
| 4.4. Бактериальный окислительный фильтр и газотрофы .....     | 224 |
| 4.5. Аэробное сообщество .....                                | 226 |
| 4.6. Универсальность трофических отношений в сообществе ..... | 230 |
| 4.7. Сообщество и филогения .....                             | 231 |
| <b>Литература</b> .....                                       | 236 |
| <b>Список сокращений</b> .....                                | 239 |