

# Spis treści

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PRZEDMOWA .....</b>                                                                              | <b>9</b>  |
| <b>I. ZASADY BHP OBOWIĄZUJĄCE W LABORATORIUM MIKROBIOLOGICZNYM..11</b>                              |           |
| <i>Opracowanie: E. Gębarowska, M. Stankiewicz, S.J. Pietr, J. Kucińska</i>                          |           |
| <b>II. MATERIAŁY .....</b>                                                                          | <b>13</b> |
| 1. Metody niszczenia i hodowli drobnoustrojów. Technika prac w laboratorium mikrobiologicznym ..... | 13        |
| <i>Opracowanie: E. Gębarowska, S.J. Pietr, M. Stankiewicz</i>                                       |           |
| 1.1. Metody niszczenia drobnoustrojów .....                                                         | 13        |
| 1.2. Metody sterylizacji .....                                                                      | 14        |
| 1.3. Metody dezynfekcji .....                                                                       | 18        |
| 1.4. Pożywki mikrobiologiczne .....                                                                 | 21        |
| 1.5. Podstawowe czynności laboratoryjne .....                                                       | 24        |
| 2. Bakterie, charakterystyka kolonii i komórek. Metody barwienia .....                              | 26        |
| <i>Opracowanie: E. Gębarowska</i>                                                                   |           |
| 2.1. Morfologia kolonii bakterii na podłożach stałych .....                                         | 26        |
| 2.2. Morfologia komórek bakterii .....                                                              | 27        |
| 2.3. Metody barwienia drobnoustrojów .....                                                          | 29        |
| 3. Charakterystyka grzybów .....                                                                    | 32        |
| <i>Opracowanie: E. Gębarowska, S.J. Pietr</i>                                                       |           |
| 3.1. Charakterystyka wybranych typów grzybów .....                                                  | 33        |
| 3.2. Drożdże .....                                                                                  | 36        |
| 3.3. Mikoryza .....                                                                                 | 37        |
| 3.4. Oddziaływanie grzybów oraz produkowanych przez nie metabolitów w środowisku .....              | 39        |
| 3.5. Wykorzystanie grzybów i ich procesów metabolicznych w przemyśle i gospodarce .....             | 40        |
| 3.6. Grzyby toksynotwórcze .....                                                                    | 41        |
| 4. Wpływ czynników fizykochemicznych na wzrost i rozwój drobnoustrojów .....                        | 45        |
| <i>Opracowanie: E. Gębarowska, M. Stankiewicz, S.J. Pietr, J. Kucińska</i>                          |           |
| 4.1. Temperatura .....                                                                              | 45        |
| 4.2. Woda – wysuszenie .....                                                                        | 49        |
| 4.3. Stężenie jonów wodorowych (odczyn środowiska) .....                                            | 49        |
| 4.4. Potencjał oksydoredukcyjny .....                                                               | 50        |
| 4.5. Tlen .....                                                                                     | 51        |
| 4.6. Napięcie powierzchniowe i detergenty .....                                                     | 52        |
| 4.7. Ciśnienie osmotyczne .....                                                                     | 53        |

|                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5. Występowanie drobnoustrojów w różnych środowiskach .....                                   | 54  |
| <i>Opracowanie: E. Gębarowska, M. Stankiewicz, S.J. Pietr</i>                                 |     |
| 5.1. Drobnoustroje występujące w glebie i ryzosferze .....                                    | 54  |
| 5.2. Sposób pobierania próbek glebowych .....                                                 | 56  |
| 5.3. Drobnoustroje występujące w wodzie .....                                                 | 56  |
| 5.4. Drobnoustroje występujące w powietrzu .....                                              | 60  |
| 5.5. Mikrobiologiczna analiza powietrza .....                                                 | 60  |
| 5.6. Metody określania liczby i biomasy drobnoustrojów .....                                  | 61  |
| 5.7. Bakterie jako wskaźniki zanieczyszczeń sanitarno-bakteriologicznych<br>wód i gleby ..... | 64  |
| 6. Metabolizm komórkowy .....                                                                 | 68  |
| <i>Opracowanie: E. Gębarowska, M. Stankiewicz, S.J. Pietr, E. Magnucka</i>                    |     |
| 6.1. Procesy biologicznego utleniania .....                                                   | 68  |
| 6.2. Fermentacje jako przykład biologicznego utleniania .....                                 | 70  |
| 6.3. Drobnoustroje i proces fermentacji mlekowej .....                                        | 70  |
| 6.4. Drobnoustroje i proces fermentacji rzekomo-mlekowej .....                                | 77  |
| 6.5. Drobnoustroje i proces fermentacji etanolowej .....                                      | 79  |
| 7. Mikrobiologiczny rozkład złożonej materii organicznej .....                                | 80  |
| <i>Opracowanie: E. Gębarowska, J. Kucińska, E. Magnucka</i>                                   |     |
| 7.1. Mikrobiologiczne przemiany polisacharydów w glebie .....                                 | 80  |
| 7.2. Chemizm fermentacji masłowej i acetonowo-butanolowej .....                               | 82  |
| 7.3. Charakterystyka bakterii z rodzaju <i>Clostridium</i> .....                              | 85  |
| 7.4. Mikrobiologiczny rozkład białek i aminokwasów .....                                      | 87  |
| 7.5. Sprzężona oksydoredukcja pary aminokwasów (reakcja Sticklanda) .....                     | 88  |
| 7.6. Mikrobiologiczny rozkład mocznika .....                                                  | 89  |
| 8. Przemiany mineralnych związków azotu w glebie .....                                        | 90  |
| <i>Opracowanie: E. Gębarowska, S.J. Pietr</i>                                                 |     |
| 8.1. Przemiany azotu amonowego w glebie – nityfikacja .....                                   | 91  |
| 8.2. Utlenianie innych związków mineralnych przez chemolitotrofy .....                        | 93  |
| 8.3. Denityfikacja całkowita (oddychanie azotanowe) .....                                     | 93  |
| 8.4. Asymilacyjna redukcja azotanów .....                                                     | 94  |
| 9. Wiązanie azotu atmosferycznego .....                                                       | 96  |
| <i>Opracowanie: E. Gębarowska, S.J. Pietr, M. Stankiewicz</i>                                 |     |
| 9.1. Drobnoustroje wiążące azot atmosferyczny .....                                           | 96  |
| 9.2. Etapy tworzenia brodawki korzeniowej .....                                               | 98  |
| 9.3. Chemizm wiązania azotu atmosferycznego .....                                             | 100 |
| 9.4. Czynniki warunkujące efektywność wiązania azotu atmosferycznego .....                    | 101 |
| 10. Antybiotyki jako metabolity wtórne – ich wytwarzanie i zastosowanie .....                 | 103 |
| <i>Opracowanie: M. Stankiewicz, E. Gębarowska, J. Kucińska, S.J. Pietr</i>                    |     |
| 10.1. Antybioza – podstawowy antagonizm między drobnoustrojami .....                          | 103 |
| 10.2. Organizmy wytwarzające antybiotyki .....                                                | 103 |
| 10.3. Podział antybiotyków .....                                                              | 104 |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.4. Mechanizmy działania metabolitów wtórnych .....             | 106 |
| 10.5 Poszukiwanie drobnoustrojów wytwarzających antybiotyki ..... | 107 |

### III. TEMATY ĆWICZEŃ ..... 109

*Opracowanie: E. Gębarowska, M. Stankiewicz, S.J. Pietr, J. Kucińska*

|                                                                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ĆWICZENIE 1. Sposoby niszczenia i hodowli drobnoustrojów.<br>Technika prac mikrobiologicznych .....                                                     | 109 |
| ĆWICZENIE 2. Morfologia kolonii i komórek bakterii .....                                                                                                | 110 |
| ĆWICZENIE 3. Charakterystyka wybranych typów grzybów .....                                                                                              | 113 |
| ĆWICZENIE 4. Wpływ czynników fizykochemicznych na wzrost drobnoustrojów .....                                                                           | 116 |
| ĆWICZENIE 5. Występowanie drobnoustrojów w różnych środowiskach<br>(gleba, woda, powietrze).<br>Metody oznaczania liczby i biomasy drobnoustrojów ..... | 118 |
| ĆWICZENIE 6. Analiza posiewów mikrobiologicznych z gleby i wody .....                                                                                   | 121 |
| ĆWICZENIE 7. Wpływ czynników antropogenicznych na drobnoustroje glebowe.<br>Metody oznaczania liczby i biomasy drobnoustrojów .....                     | 123 |
| ĆWICZENIE 8. Kontrola bakteriologiczna różnych środowisk (woda, gleba) .....                                                                            | 126 |
| ĆWICZENIE 9. Procesy biologicznego utleniania. Homofermentacja mlekowa<br>i fermentacja rzekomo-mlekowa .....                                           | 129 |
| ĆWICZENIE 10. Mikroflora kiszonek – heterofermentacja mlekowa.<br>Rozkład polisacharydów – fermentacja masłowa<br>i acetonowo-butanolowa .....          | 131 |
| ĆWICZENIE 11. Mikrobiologiczny rozkład polisacharydów i białek.<br>Charakterystyka bakterii z rodzaju <i>Clostridium</i> .....                          | 133 |
| ĆWICZENIE 12. Przemiany azotu w środowisku .....                                                                                                        | 135 |
| ĆWICZENIE 13. Przemiany związków azotowych w glebie<br>– nitryfikacja i denitryfikacja .....                                                            | 137 |
| ĆWICZENIE 14. Bakterie wiążące azot atmosferyczny .....                                                                                                 | 139 |
| ĆWICZENIE 15. Antybiotyki jako metabolity wtórne<br>– ich wytwarzanie i zastosowanie .....                                                              | 141 |

### IV. PODŁOŻA MIKROBIOLOGICZNE I BARWNIKI..... 143

*Opracowanie: E. Gębarowska*

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| Podłoża mikrobiologiczne ..... | 143        |
| Barwniki i odczynniki .....    | 147        |
| <b>LITERATURA .....</b>        | <b>149</b> |