

КУРС «ЕКОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ З ОСНОВАМИ МІКРОБІОЛОГІЇ» ДЛЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ-ЕКОЛОГІВ

Н.В.Ткачук

Національний університет «Чернівецький колегіум» імені Т.Г.Шевченка, м. Чернівці

Висококваліфіковані спеціалісти у галузі екології повинні мати ґрунтовні знання про ультраструктуру, морфологію, систематику, генетику, фізіологію та екологію мікроорганізмів, застосування мікроорганізмів у вирішенні питань збереження довкілля та охорони здоров'я. Важливу роль у системі підготовки екологів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр відіграє курс «Екологія мікроорганізмів з основами мікробіології».

Мета навчальної дисципліни – забезпечення теоретичної та практичної природничо-наукової підготовки щодо екології мікроорганізмів майбутнього фахівця – еколога.

Місце навчальної дисципліни в програмі підготовки фахівців узваної спеціальності

Дисципліна «Екологія мікроорганізмів з основами мікробіології» дозволяє набути студентам фахових компетенцій при опануванні цього дисциплін загальної підготовки.

Завдання дисципліни: на основі базових знань з біології та екології опанувати сучасні уявлення про мікроорганізми та їх угруповання як компоненти біосфери, особливості метаболізму мікроорганізмів, їх роль у виникненні та перетвореннях органічної речовини в природі, формуванні та підтриманні стійкості біосфери, особливостей екологічної стратегії мікроорганізмів у взаємовідносинах з іншими живими організмами, можливостей використання мікроорганізмів у процесах біоремедіації територій, що постраждали від антропогенних факторів, про можливості детоксикації шкідливих відходів виробництва та побудови технологій, які попереджають утворення токсичних відходів, опанувати методи мікробіологічних досліджень.

Основні знання та вміння, яких набуває студент після опанування цієї дисципліни

Основні знання:

- знати основні поняття сучасної мікробіології та екології мікроорганізмів;
- знати ознаки подібності та відмінності між прокаріотними та еукаріотними мікроорганізмами, морфологію, будову, хімічний склад і функції окремих компонентів бактеріальних клітин;
- розуміти потреби мікроорганізмів в поживних речовинах, типи живлення, основи мікробного метаболізму, принципи культивування на середовищах різного складу та фізичного стану, закономірності та основні параметри росту культур, принципи стабільності та мінливості у мікроорганізмів, класифікацію прокаріотних мікроорганізмів, правила номенклатури та ідентифікації;
- розуміти особливості екологічної стратегії мікроорганізмів у взаємовідносинах з іншими мікроорганізмами, тваринами, рослинами;
- мати цілісне уявлення про розповсюдження мікроорганізмів в природі, їх значення для природних процесів та внесок у функціонування природних систем, участь мікроорганізмів у формуванні та підтриманні стійкості біосфери, вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми, практичне використання знань екології мікроорганізмів для вирішення господарських питань, охорони довкілля та здоров'я.

Основні вміння:

- визначати предмет, об'єкт, мету, напрями та проблематику мікробіологічних досліджень, зокрема у екології мікроорганізмів;
- використовуючи знання подібності та відмінності прокаріотів та еукаріотів пояснювати різноманітність органічного світу;
- на основі оцінки будови, хімічного складу, функцій окремих компонентів бактеріальної клітини характеризувати єдність органічного світу;
- використовуючи знання техніки світлової мікроскопії, фіксації та забарвлення препаратів мікроорганізмів та клітинних структур, мікробіологічних досліджень аналізувати матеріал, що містить мікроорганізми;
- аналізуючи фізіологічні потреби мікроорганізмів, їх типи живлення, визначити склад поживних

- середовищ, готувати їх для культивування бактерій;
- аналізуючи закономірності росту непротокової бактеріальної культури характеризувати фази росту;
- використовуючи знання правил номенклатури описувати принципи побудови філогенетичної та штучної системи прокаріот;
- використовуючи техніку посіву та виділення прокаріотних мікроорганізмів, правила їх ідентифікації, визначати чистоту культури;
- використовуючи знання розповсюдження мікроорганізмів в природі, методів виділення мікроорганізмів з різних субстратів, визначення їх чисельності, оцінювати санітарний та екологічний стан природних середовищ;
- характеризувати участь мікроорганізмів в природних процесах, функціонуванні екосистем;
- використовуючи знання екології мікроорганізмів пояснювати перебіг мікробних процесів у біотехнології, догляд, оцінювати підходи вирішення господарських питань, охорони довкілля та здоров'я.

Короткий зміст дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття мікробіології та екології мікроорганізмів.

Тема 1. Вступ до екології мікроорганізмів. Взаємовідносини мікроорганізмів в природі.

Історія мікробіології та екології мікроорганізмів. Предмет вивчення екології мікроорганізмів, основні поняття та терміни. Міжвидові взаємовідносини мікроорганізмів. Патогенність та фактори патогенності бактерій. Умовно патогенні мікроорганізми.

Тема 2. Будова бактеріальної клітини.

Місце бактерій в природі серед інших живих істот. Загальні властивості мікробів. Розміри і форма бактеріальної клітини. Порівняльна характеристика прокаріот та еукаріот.

Прокаріоти: еубактерії та архебактерії. Основні морфологічні форми бактеріальних клітин. Одноклітинні і багатоклітинні форми. Будова, хімічний склад і фундації різних структур клітини. Забарвлення за ХГ-грамом: грам-позитивні та грам-негативні бактерії. Еукаріотні мікроорганізми.

Тема 3. Фізіологія мікроорганізмів.

Типи живлення мікроорганізмів. Реалізація бактеріями різних комбінацій цих типів живлення в залежності від умов існування.

Потреба бактерій у кисні. Бродіння. Основні типи бродінь, їх практичне використання. Дихання.

Тема 4. Ріст і розмноження бактерій.

Ріст бактерій у бактеріальній популяції, швидкість росту, фази росту. Непротокові, протокові та синхронні культури. Способи розмноження мікроорганізмів. Спори як фаза спокою прокаріотних мікроорганізмів. Типи спор та стадії споруутворення.

Тема 5. Генетика мікроорганізмів.

Генетичний апарат бактерій. Фенотипова і генотипова мінливості. Мутації. Гени прокаріотної клітини. Шляхи передачі генетичного матеріалу у бактерій. Селекція мікроорганізмів. Поняття про метагеноміку.

Тема 6. Номенклатура та класифікація бактерій.

Основні поняття в систематиці мікроорганізмів. Ранги таксонів. Концепція виду у прокаріотів та еукаріотів. Методичні підходи для класифікації мікроорганізмів.

Тема 7. Біологія та екологія вірусів.

Специфічність вірусів. Розміри, форма, будова та хімічний склад вірусів. Розмноження вірусів, їх культивування. Циркуляція вірусів у природі. Походження вірусів. Віруси організмів.

Змістовий модуль 2. Мікроорганізми та біосфера

Тема 8. Абіотичні фактори середовища та їх значення для життєдіяльності мікроорганізмів

Вплив факторів середовища на мікроорганізми. Екстремальні умови навколишнього середовища та екстремофільні бактерії. Адаптивні реакції бактерій до змін умов існування в природі.

Тема 9. Ґрунт, вода, повітря як середовище існування мікроорганізмів.

Мікробіота повітря. Санітарний стан повітря різних приміщень. Методи дослідження мікробіоти повітря. Мікробіота води. Сапробність води природних джерел. Роль мікроорганізмів у самоочищенні

водоїм. Санітарні показники питної води. Сучасна система очищення питної та стічних вод. Мікробіологічна характеристика активного мулу та біоплівки. Мікробіота ґрунту. Ґрунти як екологічна ніша мікроорганізмів. Органічна речовина ґрунту. Процес трансформації гумусу. Поширення мікроорганізмів у ґрунтах в залежності від їх типу і стану. Ризосфера і ризосферні мікроорганізми. Стратегії життя ґрунтових мікроорганізмів. Роль мікроорганізмів в утворенні гумусу. Вплив агротехнічних заходів на мікробіоту ґрунтів.

Тема 10. Взаємодія мікроорганізмів та рослин.

Фітопатогенні мікроорганізми. Викликання фітопатогенних мікроорганізмів в ґрунті, ризосфері і рослинних залишках. Епіфітна фаза фітопатогенних бактерій. Шляхи циркуляції фітопатогенних мікроорганізмів в природі, їх взаємовідношення з комахами. Патогенність, вірулентність і фактори агресії фітопатогенних мікроорганізмів. Основні ознаки захворювання рослин. Загальна характеристика патологічного процесу. Приворенева та ризосферна мікробіота.

Тема 11. Взаємовідносини мікроорганізмів з безхребетними та хребетними тваринами. Нормальна мікробіота тіла людини.

Мікроорганізми та безхребетні тварини. Взаємовідносини прокаріот з людиною та тваринами. Нормальна мікробіота. Мікроорганізми шкіри, ротової порожнини, шлунково-кишкового тракту, дихальних шляхів та інших систем органів. Дисбактеріоз та способи його корекції.

Тема 12. Мікроорганізми - продуценти антибіотичних речовин. Біологічна роль антибіотиків.

Визначення поняття антибіотик. Антибіотики мікробного походження. Антибіотики рослинного та тваринного походження. Загальні відомості про механізм дії антибіотиків. Резистентність до антибіотиків. Оцінка чутливості мікробів до антибіотиків.

Тема 13. Мікроорганізми та кругообіг речовин в природі.

Загальні відомості про кругообіг речовин в природі. Кругообіг Нітрогену та Оксигену. Фототрофні мікроорганізми, як складова мікробних ґрунтових і значення їх в збагаченні родючості. Кругообіг Карбону. Кругообіг Фосфору, Сульфору, Феруму.

Тема 14. Забруднення та його вплив на мікробні екосистеми.

Класифікація основних типів забруднень. Забруднення у сільськогосподарському виробництві. Забруднення ґрунту пестицидами, мінеральними добривами, важкими металами, нафтопродуктами та їх вплив на мікроорганізми. Забруднення водних екосистем. Біотехнологічне виробництво як фактор біологічного забруднення навколишнього середовища. Радіоактивне забруднення та мікроорганізми.

Тема 15. Мікробні процеси у біотехнології навколишнього середовища.

Біоруйнування. Біологічна обробка органічних відходів. Біоремедіація забруднених ґрунтів. Біогеотехнологія металів.

Обсяги навчального навантаження та терміни викладання курсу

На вивчення дисципліни відводиться 150 годин (5 кредитів ECTS), з яких лекційних 30 годин, лабораторних – 50 годин, самостійної роботи студентів – 70 годин.

Дисципліна викладається у VI семестрі.

Основні інформаційні джерела до вивчення дисципліни

1. Векрчак К.М. Мікробіологія з основами вірусології: Підручник. Київ: Либідь, 2001. 312 с.
2. Векрчак К.М. Практикум з мікробіології: Навч. посібник. Київ: Либідь, 2001. 144 с.
3. Екологія біологічних систем (екологія мікроорганізмів): навчальний посібник / М.Д. Мельничук, О.Л.Клименко, В.В. Бородай. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 248 с.
4. Крицова М.В., Ніколайчук М.В. Екологія мікроорганізмів: Навчальний посібник. 2011. 184 с.
5. Ткачук Н.В. Курс лекцій з мікробіології та вірусології для студентів спеціальності «Біологія» вищих педагогічних навчальних закладів. Чернівці, Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка, 2016. 127 с.

Система оцінювання

Поточним оцінюванням результатів опанування дисципліни є тестування, виконання та оформлення лабораторних робіт.

Підсумковий контроль: залік у VI семестрі.

Таким чином, курс «Екологія мікроорганізмів з основами мікробіології» забезпечує інтеграцію знань, одержаних в процесі вивчення базових курсів біологічних, екологічних та хімічних дисциплін, забезпечує розвиток теоретичного мислення, формування наукового світогляду майбутніх фахівців екологів.