

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология микроорганизмов»

Цель дисциплины «Экология микроорганизмов» – формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах морфологии, физиологии, систематики и экологии микроорганизмов, а также влиянии абиотических факторов внешней среды (света, температуры, влажности и др.) на микробы и участия микроорганизмов в круговороте веществ в биосфере: углерода, азота, серы и других элементов.

Задачи дисциплины:

- сформировать практические основы эффективности агроэкологических мероприятий технологических приемов и технологий экологии микроорганизмов;
- изучение принципов систематики, морфологии и физиологии, широты распространения микроорганизмов в природе и особенностей их биологии, экологии и эволюции;
- приобретение практических навыков для изучения строения бактерий и микроскопических грибов, генетики микроорганизмов, тинкториальных, культуральных, биохимических, патогенных свойств, антигенной структуры;
- изучение роли микробов в превращении веществ в природе и эффекты действия факторов внешней среды на прокариотические клетки;
- изучение трофического разнообразия микроорганизмов и взаимосвязь живых организмов и различных сред их обитания (воздушной среды, воды, почвы).
- овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в оценке состояния микробного комплекса почвы, воздуха, воды, микрофлоры растений, органических удобрений и биопрепаратов.

Названия тем, основных вопросов в виде дидактических единиц

Тема 1. Введение. История развития микробиологии: основные этапы. Современная систематика прокариотных микроорганизмов

Предмет и значение микробиологии. Краткая история развития микробиологии, два периода в развитии микробиологии: морфологический период. Основные направления исследований микробиологии почв: географический, вертикально-ярусный, локусный, сукцессионный, популяционный, структурно-функциональный, генетический и др. Понятие систематики, классификации, идентификации и номенклатуры микроорганизмов. Принципы классификации бактерий по Берджи и геносистематики, основные таксоны, цитология, морфология и номенклатура бактерий. Нетипичные формы бактерий: риккетсии, хламидии, цианобактерии, актиномицеты, микобактерии. Иерархия таксонов. Понятие вида, клона, штамма, био-, серовара. Проблемы систематики прокариот.

Тема 2. Современная систематика микромицетов и вирусов

Общая характеристика: строение, размножение, тип питания, номенклатура микромицетов. Свойства грибов общие с растениями и животными, специфические свойства грибов. Принципы классификации и основные таксоны. Экологические группы грибов. Особенности строения и экологии дрожжей. Открытие и строение вирусов. Особенности вирусов растений.

Тема 3. Функциональное разнообразие микроорганизмов. Физиология микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов.

Химический состав клеток, роль отдельных элементов и соединений в жизни микробов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. Типы питания и получения энергии микроорганизмами: фото- и хемотрофы, авто- и гетеротрофы, лито- и органотрофы, примеры. Бактериальный фото- и хемосинтез. Открытие и значение. Типы биологического окисления (брожение, дыхание, анаэробное дыхание). Определение, биохимическая сущность. Спиртовое, молочно-, маслянокислое и метановое брожение,

аэробное и анаэробное дыхание, определение, химизм, возбудители, практическое значение. Понятие о росте и размножении микроорганизмов. Изменение условий (аэрации, температуры, доступности субстратов, pH) приводит к несбалансированному росту и гибели клеток. Способы размножения, удельная скорость роста микробной биомассы, кривые роста. Методы культивирования: периодический, непрерывный, иммобилизационный. Микробная биомасса, методы ее оценки.

Тема 4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы (Аутэкология)

Влияние температуры на микроорганизмы. Психро-, мезо-, термофильные микроорганизмы. Биологические механизмы термофилии. Влияние влажности и осмотического давления. Осмофилы и галофилы. Влияние радиации (физиологическое, мутагенное, летальное). Влияние pH и химических веществ. Бацтофилы и ацидофилы. Механизмы микробицидного действия химических веществ.

Тема 5. Распространение микроорганизмов в природе. Сообщества микроорганизмов. Формы взаимоотношений микроорганизмов

Факторы, способствующие широкому распространению микроорганизмов в природе. Популяции, сообщество, микробоценоз. Микрофлора почвы (педосферы). Экологотрофические группы микробов. Микрофлора разных типов почв. Микробиологические показатели санитарного состояния почвы. Микрофлора воды (гидросферы). Микрофлора воздуха (атмосферы). Санитарно-показательные микроорганизмы. Микрофлора растений (филлопланы, ризопланы и ризосферы). Понятие о био-, эккрисо-, сапротрофах. Дрожжи – фитобионты, адаптированные к обитанию на поверхности растений. Ризосферный эффект. Симбиоз растений и микробов: диазотрофы и микоризные грибы. Микориза, ее типы, их характеристика и примеры. Стимуляторы и ингибиторы роста растений. Микрофлора тела человека и животных. Санитарно-показательные микробы объектов среды (СПМ). Сообщество и популяции микроорганизмов. Трофические связи. Метабиоз, его значение в биологическом круговороте веществ. Симбиоз, его формы. Метаболические связи. Мутуализм, комменсализм, паразитизм, примеры. Антагонизм. Антибиотики. Определение и классификация антибиотиков. Единица действия антибиотика. Другие формы взаимоотношений организмов: синергизм, саттелитизм, протокооперация, синтрофия, хищничество.

Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, серы, фосфора и других элементов

Типы и механизмы биологического окисления органических веществ микробами. Основные типы брожения: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, метановое. Химизм, возбудители, практическое значение разных типов брожения. Аэробное и анаэробное окисление клетчатки – звено круговорота углерода в природе. Неполное окисление и соокисление органических веществ. Анаэробное дыхание. Доноры и акцепторы водорода. Механизмы биологического окисления, их эволюция и примеры. Основные стадии круговорота азота: аммонификация, нитрификация, денитрификация, азотфиксация. Превращение соединений серы и фосфора. Распространение различных форм азота в природе. Круговорот азота в почве и водоемах, основные стадии, возбудители, оптимальные условия превращения соединений азота, практическое значение для земледелия. Мобилизация и иммобилизация азота. Севообороты. Основные стадии превращения соединений серы микроорганизмами. Сульфатация и десульфатация. Возбудители этих процессов в почве и водоемах. Значение серобактерий и анаэробных фотосинтезирующих бактерий в детоксикации сероводорода. Минерализация фосфорсодержащих органических соединений микроорганизмами.

Тема 7. Микробная сукцессия. Экологические стратегии популяций

Сукцессия, определение, стадии, характеристики. Коэффициент сукцессии и его значения. Развитие представлений о почве как живом объекте окружающей человека среды. Экологические стратегии микробных популяций. Популяции – L-, R-, K-

стратегии. Основные направления развития и концепции почвенной микробиологии. Роль микроорганизмов в почвообразовании. Микрофлора почв различных типов. Биодиагностика почв. Биоразнообразие, экологические мишени. Основные направления изучения микробной сукцессии.

Тема 8. Прикладная микробиология. Влияние антропогенных нагрузок на микробные сообщества (на почвенную микрофлору). Микроорганизмы-продуценты физиологически активных веществ

Влияние способов обработки, удобрений, пестицидов, севооборотов на почвенную микрофлору. Механическая обработка почвы. Влияние влажности почвы на микрофлору. Химическая мелиорация. Минерализация органических веществ :аммонификация, гидролиз клетчатки, лигнина, других полимеров. Пестициды, трансформация микроорганизмами, коэффициент безопасности. Синтетические химические соединения (ксенобиотики) и их детоксикация микроорганизмами. Почвоутомление: причины и последствия. Биотрансформация отходов бытовых, промышленных, сельскохозяйственных. Вторичные метаболиты микроорганизмов (витамины, стимуляторы роста, антибиотики, токсины, пигменты и др.): продуценты, условия культивирования, экологическая роль в природе и практическое использование человеком. Биопрепараты нитрагин, ризоторфин, ризобин, азотобактерин и другие.

Объем дисциплины – 2 з.е.

Форма промежуточного контроля – зачет.