

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Д.Н. Федорин,
А.Т. Епринцев

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Учебно-методическое пособие для вузов

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета
2012

Содержание

Введение	4
§ 1. Оценка показателей качества почвы.....	4
Работа 1. Определение основных токсикологических параметров при действии солей тяжелых металлов на развитие организма.....	6
Работа 2. Влияние солей тяжелых металлов на активность микроорганизмов почвы.....	7
Работа 3. Микробиологический анализ почвы	8
Работа 4. Нейтрализация действия тяжелых металлов на прорастание семян с помощью комплексонов	10
Работа 5. Зависимость функционального состояния организма от содержания микро- и макроэлементов.....	11
§ 2. Методы анализа качества воды	14
Работа 6. Определение химического состава вод.....	17
Работа 7. Определение жесткости воды	18
Работа 8. Количественное определение содержания железа в воде.....	21
Работа 9. Влияние времени воздействия хлористого натрия на функ- циональное состояние одноклеточных	24
Работа 10. Количественная оценка содержания нитратов и нитритов колориметрическим методом.....	25
§ 3. Методы оценки качества атмосферы	27
Работа 11. Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков и функционирование ферментных систем	31
Работа 12. Определение устойчивости клеток различных растений к обезвоживанию серной кислотой	32
Работа 13. Обнаружение нитратов в растениях	33
Работа 14. Зависимость ассимиляционных процессов в растениях от величины фоторадииции.....	34
Работа 15. Определение интенсивности жизнедеятельности растений по количеству выделенного диоксида углерода.....	36
Список литературы	39

- 1) высокоопасные;
- 2) умеренно опасные;
- 3) малоопасные.

Класс опасности определяют не менее чем по трем показателям в соответствии с ГОСТом 17.4.1.02-83 «Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения».

Работа 1. Определение основных токсикологических параметров при действии солей тяжелых металлов на развитие организма

Основы метода

Одной из важнейших задач токсикологии является определение токсикологических параметров вредных веществ, т. е. ПДК и ЛД₅₀ (или CL₅₀). Они необходимы для сопоставления с найденными в результате анализов количества (концентрации) вредного вещества и определения степени возможного ущерба, наносимого здоровью этим токсикантом.

Данная работа позволяет на примере растений получить значение ПДК и ЛД₅₀ для различных токсикантов на примере солей тяжелых металлов.

Оборудование, реактивы, материалы: 1) чашки Петри; 2) цилиндры; 3) пробирки; 4) соли тяжелых металлов; 5) семена растений.

Ход работы

Взвешивается навеска соли для приготовления первоначального раствора (1 М) и растворяется в расчетном количестве дистиллированной воды. Методом последовательных разбавлений дистиллированной водой готовят растворы с концентрацией 0,3 М, 0,1 М, 0,03 М, 0,01 М, 0,003 М, 0,001 М, 0,0003 М, 0,0001 М, 0,00003 М, 0,000001 М и т. д., с тем, чтобы охватить достаточно большой диапазон концентраций исследуемого вещества. Приготовленные растворы, а также в качестве контроля дистиллированная вода наливаются в чашки Петри по 5 мл, затем туда же помещаются вырезанные кружки фильтровальной бумаги (в случае последующего анализа состава воды после эксперимента они не вкладываются). Отсчитываются семена редиски или другого растения с коротким временем прорастания и помещаются в количестве 50 или 100 семян в каждую чашку Петри. Каждый вариант готовится в трех повторностях.

Чашки Петри закрываются крышками и помещаются в темное место. По мере высыхания в них добавляются порции дистиллированной воды до первоначального объема. Через 7–8 дней производят подсчет проросших семян (степень прорастания), длину корешков, вес растений, предварительно подсушенных фильтровальной бумагой.

Полученные результаты записываются в табл. 1, и на их основании строится график.

Т а б л и ц а 1

Концентрация	Количество проросших семян									
Соль тяжелого металла	0,3	0,1	0,03	0,01	0,003	0,001	0,0003	0,0001	0,00003	0,00001

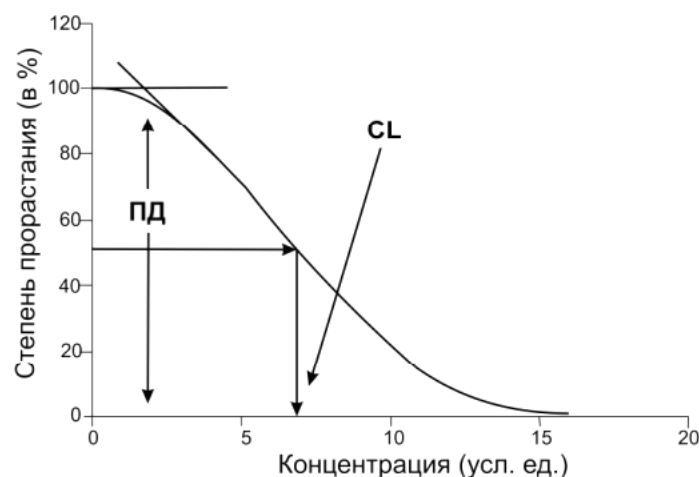


Рис. 1. Графический метод определения основных токсикологических показателей загрязняющих веществ

На рис. 1 изображена кривая влияния фактора на прорастание семян. Видно, что по мере увеличения концентрации вещества уменьшается величина прорастания семян. На рис. 1 приведены методы определения ПДК как точки пересечения линии, параллельной оси абсцисс, и продолжения кривой зависимости. ЛД50 определяется как концентрация, при которой наблюдается половинное прорастание семян.

Работа 2. Влияние солей тяжелых металлов на активность микроорганизмов почвы

Основы метода

Одно из самых важных мест в почвенных экосистемах занимают микроорганизмы. Они являются последней степенью в большинстве пищевых цепей, т. е. суть редуценты. Такие организмы, как плесневые грибки, используют в качестве пищи органические вещества остатков от растений и животных, минерализуя их, делая доступным для растений различные элементы. Тяжелые металлы могут сильно ингибировать их активность.

Оборудование, реактивы, материалы: 1) чашки Петри; 2) цилиндры; 3) пробирки; 4) раствор соли тяжелого металла с концентрацией 0,5 М; 5) фильтровальная бумага; 6) образец почвы.

Ход работы

Из первоначального раствора соли тяжелого металла методом последовательных разбавлений в пять раз готовят растворы с концентрацией 0,1 М, 0,02 М, 0,004 М, 0,0008 М, 0,00016 М, 0,000032 М и воды в качестве контроля. 8 мл этих растворов добавляются в чашки Петри, содержащие слой почвы 0,5 см. Поверх почвы накладывают кружок из фильтровальной бумаги. Чашки Петри устанавливаются в темное место, и регулярно поверхность бумаги смачивается, чтобы избежать высыхания. Эксперимент продолжается до тех пор, пока в контрольном варианте желтая плесень грибов *Aspergillus* или темно-зеленая *Trichoderma* не займут большую часть бумажного кружка.

Тогда кружки бумаги вынимают, осторожно освобождая от комочков почвы. Плесневые грибки в ходе своей жизнедеятельности выделяют различные окрашенные вещества, поглощаемые бумагой, и по размеру окрашивания можно судить об активности плесневых грибов. Изображение пятен переносится на кальку, и определяется площадь окрашивания.

На основании полученных результатов составляется график зависимости активности микроорганизмов от концентрации тяжелых металлов в почве (рис. 2).

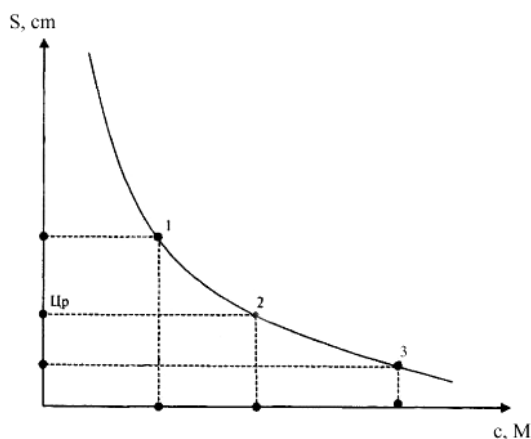


Рис 2. График зависимости площади колоний микроорганизмов от концентрации тяжелых металлов в среде культивирования

Работа 3. Микробиологический анализ почвы

Основы метода

Почва — наиболее благоприятная среда для развития микроорганизмов. Этому способствуют наличие питательных веществ, влаги, защищенность от солнечного света. В 1 г почвы может содержаться от нескольких миллионов до