**Кубасова Виктория Алексеевна,**

студентка группы ДВ 21-24 кафедры экологии,

РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва

**Оценка влияния внесения разных уровней и видов инсектицидов на разнообразие почвенных грибов в пахотных почвах.**

**Аннотация.** В данной работе представлено исследование влияния различных уровней и видов инсектицидов на разнообразие почвенных грибов в пахотных почвах. Эксперимент проводился на нескольких участках с одинаковыми агрономическими условиями, которые были разделены на контрольную и экспериментальные группы, обрабатываемые различными уровнями инсектицидов. Ожидается, что полученные данные могут быть полезны для разработки более устойчивых методов управления вредителями, минимизирующих негативное воздействие на почвенные микроорганизмы и экосистему в целом.

**Ключевые слова:** инсектициды, почвенные грибы, ANOVA (дисперсионный анализ), инкубация.

**Введение**

Современное сельское хозяйство сталкивается с многочисленными вызовами, включая необходимость увеличения урожайности, борьбу с вредителями и болезнями растений, а также сохранение здоровья почвы и экосистем [7]. Инсектициды, широко используемые для контроля популяций вредителей, играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности. Однако их применение может иметь непредсказуемые последствия для микробного разнообразия почвы, что вызывает обеспокоенность среди ученых и экологов [5].

Почва является сложной экосистемой, в которой обитают миллионы микроорганизмов, включая бактерии, грибы и протисты. Эти микроорганизмы играют ключевую роль в поддержании здоровья почвы, участвуя в процессах разложения органического вещества, циклирования питательных веществ и формирования структуры почвы [6]. Грибы, в частности, являются важными компонентами почвенного микробиома, способствуя как разложению органических остатков, так и взаимодействию с корнями растений [8].

**Цель эксперимента** - оценить влияние внесения различных уровней и видов инсектицидов на разнообразие почвенных грибов в пахотных почвах.

**Объект исследования** - Пахотные почвы, на которых будут проводиться эксперименты. Основное внимание будет уделено разнообразию и количеству почвенных грибов.

**Объектами измерения** станут:

* Разнообразие почвенных грибов (определяемое через идентификацию видов и их относительное количество).
* Количество грибных колоний (CFU - колонии, образующие единицы).
* Физико-химические параметры почвы (pH, содержание органического вещества, влажность и т.д.).

Влияние внесения разных уровней и видов инсектицидов на разнообразие почвенных грибов в пахотных почвах может быть различным. По данным исследования 2020 года, проведённого методом высокопроизводительного секвенирования (NGS), пестициды оказывают наибольшее влияние на грибное сообщество. В образцах с 10-кратными нормами применения пестицидов (как в смеси, так и по отдельности) обнаружено увеличение численности представителей отдела Basidiomycota [2].

При этом для дерново-подзолистой почвы при увеличении концентрации пестицидов отмечено уменьшение радиальной скорости роста и задержка спороношения микромицетов [4].

Для точности эксперимента стоит выбрать несколько участков пахотной земли с одинаковыми агрономическими условиями (тип почвы, климат, предшествующие культуры и т.д.). Разделить участки на несколько групп, каждая из которых будет обрабатываться разными уровнями и видами инсектицидов. Например:

* Контрольная группа (без инсектицидов).
* Группа с низким уровнем инсектицида вид А.
* Группа с высоким уровнем инсектицида вид А.
* Группа с низким уровнем инсектицида вид B.
* Группа с высоким уровнем инсектицида вид B.

**Количество повторений**: Каждую комбинацию уровня и вида инсектицида следует повторить не менее 3 раз для получения статистически значимых данных.

**План эксперимента:**

1. **Подготовка участка.** Выделение 15 делянок под разные дозы и виды внесения инсектицида. Подготовка почвы.
2. **Внесение инсектицида.** Вносить инсектициды в соответствии с установленными уровнями и графиками (например, в начале вегетационного периода, в период цветения и т.д.).
3. **Сбор образцов почвы**. На каждом участке в разные временные промежутки (например, до внесения инсектицидов, через 1 месяц, 3 месяца и 6 месяцев после внесения) собирать образцы почвы для анализа.
4. **Изоляция и идентификация грибов.** Изолировать почвенные грибы из собранных образцов с использованием методов, таких как посев на селективные среды (например, картофельный агар) и инкубация. Идентифицировать грибные виды с помощью морфологических и молекулярных методов (например, ПЦР).
5. **Статистический анализ**: Использование ANOVA для анализа различий между группами и определения значимости результатов.
6. **Ожидаемые результаты.** Определить, как различные уровни и виды инсектицидов влияют на разнообразие и количество почвенных грибов. Выявить возможные изменения в экосистеме почвы в результате применения инсектицидов.

**Список литературы:**

1. Антипова-Каратаева И.Н. (ред.) Физико-химические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – 200 с.
2. Астайкина А. А. Влияние пестицидной нагрузки на микробное сообщество агродерново-подзолистой почвы / А. А. Астайкина, Р. А. Стрелецкий, М. Н. Маслов, А. А. Белов, В. С. Горбатов, А. Л. Степанов // Почвоведение, 2020, № 5, стр. 639-650. URL <https://sciencejournals.ru/view-article/?j=pochved&y=2020&v=0&n=5&a=Pochved2005003Astaikina> (дата обращения: 26.12.2024).
3. Ваккеров − Коузова, Н. Д. Влияние ксенобиоти ков на микробиологические и агрохимические показа тели дерново-подзолистой почвы / Н. Д. Вак керов − Коузова // Почвоведение. – 2010. – №8. – С. 979–983.
4. Воронин Л. В. Влияние гербицидов и удобрений на микобиоту пахотной дерново-подзолистой почвы / Л. В. Воронин, И. Я. Колесникова // Ярославский педагогический вестник – 2013 – № 4 – Том III (Естественные науки). URL <https://vestnik.yspu.org/releases/2013_4e/32.pdf> (дата обращения: 26.12.2024).
5. Домрачева Л. И. Реакция почвенной микробиоты на действие пестицидов (обзор) / Л. И. Домрачева, Т. Я. Ашихмина, Л. В. Кондакова, Г. И. Березин // Теоретические проблемы экологии №3, 2012. – М. – 4 – 18 с. URL: <http://envjournal.ru/ari/v2012/v3/12301.pdf> (дата обращения: 26.12.2024).
6. Иванцова Е. А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту // Природные системы и ресурсы. 2013. №1 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-pestitsidov-na-mikrofloru-pochvy-i-poleznuyu-biotu> (дата обращения: 26.12.2024).
7. Колесникова, И. Я. Изменение комплексов почвенных грибов под действием различных систем об работки почвы и удобрений / И. Я. Колесни кова, Л. В. Воронин // Ярославский педагогический вестник. Том III (Естественные науки). – 2011. – №1. – С. 114-118.
8. Ксенофонтова О. Ю. Взаимодействие пестицидов и микроорганизмов почвы: автореф. дис. … канд. биол. наук 03.00.07 / Ксенофонтова Оксана Юрьевна. Саратов, 2004. 16с.
9. Мохова, Н. А. Влияние инсектицида «карате» на уровень окислительного стресса у животных : автореф. дис. … канд. биол. наук : 03.00.16 : 03.00.04 / Мохова Наталья Александровна. Волгоград, 2001. 26 с.
10. Островская Р.М. Биотестирование пестицидов при использовании растений и грибов / Р. М. Островская // Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет». URL <http://www.sifibr.irk.ru/images/publications/mrpmue2018/261.pdf> (дата обращения: 26.12.2024).
11. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2000 год. (Приложение к журналу "Защита и карантин растений". – 2000. – № 3. – С. 350). – М.: Колос, 2000. – 304 с.