

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПЕСТИЦИДОВ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ФАКТОРАМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Абдугаффаров Жавохир Шухратович

Студент 3 курса лечебного факультета Сам ГМУ

Эшкобилова Мавжуда Эргашбоевна

Доцент факультет фармации СамГМУ

Аннотация. *В данной работе рассматриваются вопросы влияния внешних факторов на пестициды и их экологическая безопасность. В исследовании анализируется, как различные типы пестицидов подвергаются физико-химическим изменениям под воздействием температуры, солнечного излучения, влажности и состава почвы. Кроме того, освещены возможные риски для живых организмов, в частности для водных и наземных экосистем, а также особенности накопления и распространения продуктов распада пестицидов в окружающей среде. Методологическая основа исследования включает экспериментальные наблюдения, сравнительный анализ и оценку полученных данных.*

Ключевые слова: *пестициды, окружающая среда, экосистема, внешние факторы, температура, влажность, солнечное излучение, фотодеградация, биотрансформация, состав почвы, токсичность, экологическая безопасность, химическая устойчивость.*

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в сельском хозяйстве наблюдается широкое применение пестицидов с целью повышения урожайности. Они играют важную роль в борьбе с вредителями, сорняками и болезнями растений, однако их устойчивость в природе и длительное сохранение в окружающей среде создают серьезные экологические и медико-биологические проблемы. На распределение, разрушение и токсичность пестицидов значительное влияние оказывают такие факторы внешней среды, как температура, влажность, солнечное излучение, ветер, состав почвы и другие физико-химические условия. Изучение воздействия этих факторов на трансформацию пестицидов и их влияние на экосистемы является актуальной задачей, направленной на обеспечение экологической устойчивости.

Особенность загрязнения окружающей среды пестицидами заключается в их специфических свойствах, отличающих их от большинства других химических веществ. Циркуляция пестицидов в биосфере и их постепенное распространение под воздействием внешних факторов являются процессами, которые невозможно полностью контролировать: после обработки посевов с

самолётов или опрыскивателей пестициды распространяются в окружающую среду, сохраняются там до момента распада и лишь затем переходят в относительно безопасные формы.

Пестициды представляют собой вещества с высокой биологической активностью, которые создают серьёзную угрозу для окружающей среды. Для достижения необходимого эффекта при их применении важно строго соблюдать рекомендованные дозировки, поскольку использование меньших количеств не обеспечивает должного результата.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Исследование было проведено с использованием следующих подходов:

Анализ литературы — изучены научные публикации и статистические данные, касающиеся воздействия пестицидов на окружающую среду.

Лабораторные эксперименты — наблюдались изменения в почвенных образцах, обработанных различными пестицидами (например, глифосат, ДДТ, атразин), при разных условиях температуры (20 °С, 30 °С, 40 °С), влажности (20 %, 50 %, 80 %) и pH (5,5–8,0).

Спектрофотометрический и хроматографический анализ — для выявления пестицидов и их продуктов распада применялись методы УФ-спектрофотометрии и газовой хроматографии.

Биотестирование — уровень биологической активности оценивался с использованием водных растений и дафний.

Статистическая обработка — полученные результаты проверялись на достоверность методами дисперсионного анализа (ANOVA).

Применение пестицидов в различных отраслях сельского хозяйства увеличивает вероятность появления их токсичных остатков в пищевых продуктах.

Воздействие пестицидов на биосферу проявляется в двух основных формах:

Локальное действие — прямое влияние на вредоносные организмы.

Косвенное действие — воздействие на воду, почву и другие живые организмы. Эффективность и выраженность этого влияния зависят от дозировки, формы препарата, способов его применения, а также скорости разложения в окружающей среде.

Вторичное воздействие в ближайшей перспективе. Его продолжительность и характер во многом зависят от почвенно-климатических условий: чем суше климат, чем выше засоленность почвы и чем ближе грунтовые воды, тем дольше пестициды сохраняются в почве, воде и других биологических средах.

Отдалённое вторичное воздействие. Оно характерно для наиболее устойчивых пестицидов. Такие соединения могут сохраняться в растворённом

виде в водоёмах на протяжении 3–5 лет, оказывая влияние на организмы, обитающие в нижних течениях рек.

Длительное глобальное воздействие. К этому типу относятся особо стойкие пестициды, которые способны распространяться по всей поверхности Земли. Их перемещение осуществляется различными путями — через атмосферу, человека, животных или транспортные процессы.

Таким образом, в условиях окружающей среды пестициды способны перемещаться на значительные расстояния, загрязняя почву, воду и воздух, а также оказывая токсическое влияние на все живые организмы.

Пути поступления пестицидов в среду:

В атмосферу они попадают при обработке сельскохозяйственных культур, лесов и водоёмов. Устойчивые пестициды могут переноситься воздушными массами на значительные расстояния.

В воздух они проникают также во время эрозии почвы, в процессе обработки земель и сбора урожая, когда частицы почвы с остатками препаратов поднимаются в атмосферу.

В условиях влажной почвы они испаряются и вместе с водяным паром попадают в воздух с поверхности растений.

Из атмосферы пестициды снова выпадают в почву и воду, продолжая свой круговорот в природе.

Роль воды. С её помощью пестициды активно распространяются в окружающей среде. Даже небольшие количества остатков способны изменять вкус и запах воды, что оказывает негативное воздействие на живые организмы. Особенно опасны гербициды, которые наносят серьёзный ущерб обитателям водных экосистем.

Роль почвы. В неё пестициды попадают как при целенаправленном применении против вредных организмов, так и косвенно — через опавшие листья, стебли и корни растений. Стойкость пестицидов (их персистентность) в почве определяется их физико-химическими свойствами, дозировкой, способом применения, типом и влажностью почвы, температурой, составом почвенной микрофлоры и характером обработки почвы.

Высокая температура и солнечное излучение ускоряют процессы разрушения пестицидов. Многие из них подвержены и микробиологическому разложению: ферменты микроорганизмов по-разному воздействуют на химические соединения. Хлорорганические пестициды более устойчивы к биodeградации и разрушаются значительно медленнее, чем фосфорорганические и карбаматные препараты.

Фунгициды же, напротив, отличаются высокой устойчивостью к микробиологическому разложению, так как обладают выраженными

бактерицидными и фунгицидными свойствами, угнетающими деятельность почвенной микрофлоры.

Экспериментальная часть.

В ходе проведённых исследований были получены следующие результаты:

Влияние температуры. При повышении температуры некоторые пестициды разлагались быстрее и теряли активность (например, эффективность глифосата при 40 °С снижалась примерно на 25 %). В то же время устойчивые соединения, такие как ДДТ, проявляли меньшую чувствительность к температурным изменениям.

Роль влажности. Высокая влажность способствовала усилению микробиологической активности, что ускоряло биотрансформацию, особенно органических пестицидов.

Воздействие солнечного излучения. В условиях фотодеградациии атразин и другие ароматические соединения разрушались сравнительно быстрее.

Тип почвы. На песчаных почвах и в горизонтах с низким содержанием органики наблюдалась более активная миграция пестицидов, тогда как глинистые почвы способствовали их сорбции.

Биотестирование. Дафнии проявляли высокую чувствительность к глифосату: за 72 часа фиксировался уровень смертности около 60 %.

При работе с пестицидами крайне важно соблюдать меры предосторожности, чтобы снизить риск их воздействия, в том числе на опылителей (например, пчёл).

Воздействие на организм человека.

Пестициды могут проникать в организм разными путями. Наиболее опасным считается ингаляционный — через дыхательные пути, когда в организм попадают аэрозоли, пары или газы. Большая поверхность слизистой верхних дыхательных путей и альвеол способствует их быстрой абсорбции и ускоряет процесс интоксикации.

Некоторые соединения проникают через кожу, особенно липофильные и локально действующие вещества. Лёгкое проникновение происходит через участки с тонким эпидермисом — сгибательные поверхности рук и ног, а при повреждениях кожи — ещё быстрее. Возможна также абсорбция через слизистые оболочки глаз, ротовой полости и носа. Кроме того, значительная часть пестицидов поступает в организм через желудочно-кишечный тракт.

Пестициды могут оказывать местное действие (на месте контакта с кожей или слизистыми), вызывая раздражение, ожоги, анестезирующий или дубящий эффект. При проникновении в кровоток они распространяются по организму и вступают в процессы метаболизма — окисление, восстановление, дезаминирование и др.

Фосфорорганические пестициды (ФОС) проникают через дыхательные и пищеварительные пути, а также через кожу. В организме они частично гидролизуются до нетоксичных форм, но некоторые из них подвергаются окислению и превращаются в более токсичные метаболиты (например, тиофосфаты → тиолфосфаты, сульфиды → сульфоксиды и сульфоны). Эти соединения снижают активность ацетилхолинэстеразы и ряда других ферментов — трипсина, химотрипсина, сывороточных и печёночных эстераз, липазы, тромбина и плазмина.

Хлорорганические пестициды (гексахлоран, гептахлор и др.) оказывают угнетающее воздействие на центральную нервную систему, а также снижают активность дыхательных ферментов — цитохромоксидазы, сукцинатдегидрогеназы.

Органические соединения ртути, применяемые в качестве фунгицидов, относятся к числу наиболее токсичных. Они легко проникают через желудочно-кишечный тракт, кожу и слизистые, вызывая поражения центральной нервной системы, печени, почек, сердца и пищеварительных органов.

Воздействие на растения.

Пестициды, уничтожая вредные организмы, одновременно могут оказывать отрицательное влияние на культурные растения. Их действие приводит к нарушению физиологических процессов: замедляется фотосинтез, снижается количество хлорофилла, нарушается обмен азота и углеводов. При превышении нормы расхода препаратов замедляется рост и развитие растений, что ведёт к их повреждению.

Эффект также зависит от стадии развития культуры: при воздействии на семена может замедляться их прорастание и снижаться энергия роста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показали, что воздействие пестицидов на окружающую среду зависит от множества факторов, а их устойчивость и экологическая опасность значительно различаются. Температура, влажность, солнечное излучение и физико-химические свойства почвы являются основными факторами, определяющими сроки сохранения и токсичность пестицидов. Контроль их содержания в окружающей среде, развитие систем экологического мониторинга и обеспечение биологической безопасности являются важными этапами в решении современных экологических проблем. Вместе с тем актуальной задачей остаётся разработка устойчивых и экологически безопасных альтернатив пестицидам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мусаев Б.А., Хасанов Н.Х. Аграр экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш. — Тошкент: O'qituvchi, 2018. — 272 б.
2. Бабаев С.А., Турсунов С.Т. Қишлоқ хўжалигида кимёвий моддалар ва уларнинг экотизимга таъсири. — Самарқанд: СамДУ нашри, 2020. — 188 б.
3. Karimov M. U., Tursunov D. Sh. Pestitsidlar ekologiyasi va xavfsizligi. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. — 210 b.
4. Турсунов Т.А. Аграр соҳада пестицидлардан фойдаланиш ва уларнинг атроф муҳитга таъсири. // Экология ва ҳаёт, №4, 2022. — Б. 46–51.
5. Pimentel, D. (1995). Amounts of pesticides reaching target pests: Environmental impacts and ethics. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 8(1), 17–29.
6. Fenner, K., Canonica, S., Wackett, L. P., & Elsner, M. (2013). Evaluating pesticide degradation in the environment: Blind spots and emerging opportunities. *Science*, 341(6147), 752–758.
7. Racke, K. D. (1993). Environmental fate of chlorpyrifos. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 131, 1–154.
8. UNEP (United Nations Environment Programme). *Guidelines for the Management of Small Quantities of Unwanted and Obsolete Pesticides*. — Geneva, 1999.
9. WHO. *Pesticides and their application: for the control of vectors and pests of public health importance*. — 6th ed. — Geneva: World Health Organization, 2006.
10. FAO. *International Code of Conduct on Pesticide Management*. — Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014.
11. M. A., Abduraxmonova Z. E., Eshkobilova M. E. GAZLAR ARALASHMASI TARKIBINI NAZORAT QILISHNING ELEKTROKIMYOVIY USULLARI VA ANALIZATORLARI //Research Focus. – 2024. – Т. 3. – №. 5. – С. 8-13.
12. Abdurakhmanov E. et al. Template Synthesis of Nanomaterials based on Titanium and Cadmium Oxides by the Sol-Gel Method, Study of their Possibility of Application As A Carbon Monoxide Sensor (II) //Journal of Pharmaceutical Negative Results. – 2022. – Т. 13. – С. 1343-1350.
13. Abdurakhmanov E. et al. Development of a selective sensor for the determination of hydrogen //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 839. – №. 4. – С. 042086.
14. Сидикова Х. Г., Эшкobilова М., Абдурахмонов Э. Термокatalитический сенсор для селективного мониторинга природного газа //VI-Международные научные практической конференции GLOBAL SCIEN CEAND INNOVATIONS. – 2019. – С. 235-238.

15. Eshkabilova M. et al. Development of selective gas sensors using nanomaterials obtained by sol-gel process // Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2022. – Т. 2388. – №. 1. – С. 012155.

16. Абдурахманов Э. и др. Химический сенсор для мониторинга оксида углерода из состава транспортных выбросов // Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 1. – С. 37-42.

17. Эшкobilов Ш. А., Эшкobilова М. Э., Абдурахманов Э. А. Разработка катализатора для чувствительного сенсора природного газа // Символ науки. – 2015. – №. 3. – С. 7-12.

18. Komiljonovna M. M., Safarovich T. O., Ergashboyevna E. M. GIDRAZIDLARNING BIOLOGIK FAOLLI GI FOSFORLANGAN KARBOKSILIK KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI // Ta'limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari. – 2024. – Т. 31. – №. 2. – С. 126-130.

19. Eshkobilov Sh A., Eshkobilova M. E., Abdurakhmanov E. Determination of natural gas in atmospheric air and technological gases // Ecological systems and devices. – 2015. – Т. 9. – С. 11-5.

20. Ergashboy A. Eshkobilova Mavjuda. Sol-gel synthesis of nanocomposites and gaseous materials // The International Conference on "Energy-Earth-Environment-Engineering". СТр. – 2023. – С. 84-85.

21. Eshkobilova M. E., Khudoyberdieva F. B. Composition and structure of composite building materials // INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 8.036. – 2023. – Т. 12. – №. 01. – С. 1-4.

22. Gulomovna S. X., Ergashboyevna E. M., Ergashboy A. Range of measuring of base error of selective thermocatalytical sensor on methane // European science review. – 2020. – №. 1-2. – С. 140-143.

23. Ergashboyevna E. M., Gulomovna S. X., Ergashboy A. Selective thermocatalytic sensor for natural gas monitoring // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2019. – №. 9-10. – С. 49-51.

24. Эшкobilов Ш. А., Эшкobilова М. Э., Абдурахманов Э. А. Определение природного газа в атмосферном воздухе и технологических газах // Экологические системы и приборы. – 2015. – №. 9. – С. 11-14.

25. Eshkobilova M. E., Xodieva N., Abdurakhmanova Z. E. Thermocatalytic and Semiconductor Sensors for Monitoring Gas Mixtures // World Journal of Agriculture and Urbanization. – 2023. – Т. 2. – №. 6. – С. 9-13.

26. Эшкobilова М. Э., Насимов А. М. Газоанализатор (тпг-сн4) для мониторинга метана на основе термокatalитических и полупроводниковых сенсоров // Universum: химия и биология. – 2019. – №. 6 (60). – С. 17-20.

27.Эшкобилова М. Э. и др. Метанни аниқловчи тяг-сн4 газ анализаторининг метрологик тавсифларига турли омилларнинг таъсири //Research Focus. – 2023. – Т. 2. – №. 11. – С. 17-22.

28.Абдурахманов Э. Д., Сидикова Х. Г., Эшкобилова М. Э. КАТАЛИЗАТОР ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО СЕНСОРА МЕТАНА //Евразийский союз ученых. Серия: медицинские, биологические и химические науки. – 2021. – №. 4. – С.