

ВИДОВИЙ СКЛАД ФІТОЦЕНОЗУ ТЕРИТОРІЙ, ПРИЛЕГЛИХ ДО СКЛАДІВ АГРОХІМІКАТІВ

М. Іванків, к. с.-г. н., Н. Огородник, д. вет. н.

В. Бальковський, к. с.-г. н., С. Павкович, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

С. Вовк, д. б. н.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону України

І. Городиська, к. с.-г. н.

Інститут агроєкології і природокористування НААН України

<https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.020>

Постановка проблеми. Серед загальноєкологічних проблем, пов'язаних із використанням хімічних засобів захисту рослин, можна виділити глобальну міграцію пестицидів, у тому числі трофічними ланцюгами, вплив на людину безпосередньо і через продукти харчування, розвиток резистентності у шкідливих організмів та низку інших. Негативному впливу пестицидів піддаються насамперед агрофітоценози та їхні основні компоненти: ґрунти сільськогосподарських угідь, рослинний покрив, наземна та ґрунтова біота, водні об'єкти, у тому числі ґрунтові води.

Пестициди, які надійшли до агрофітоценозів, накопичуються в окремих об'єктах і середовищах, проникають у різні міграційні ланцюги. Це особливо характерно для стійких органічних пестицидів, котрі зберігаються у навколишньому природному середовищі тривалий час. Від розкладання більшості пестицидів утворюються стабільні метаболіти, які також можуть становити небезпеку для навколишнього середовища і біоти [1]. Тому екологічно важливо оцінити сучасний стан забруднення рослинного покриву екосистем залишками пестицидів, провести видовий аналіз фітоценозу та пристосування рослин до забруднених територій навколо складів.

Високий рівень забруднення залишками пестицидів різних класів та потенційний екологічний ризик негативного впливу забруднених територій на навколишнє природне середовище є актуальною проблемою, яка потребує вирішення. Ґрунти територій, прилеглих до складських приміщень, характеризуються певним, унікальним у кожному конкретному разі, набором забруднювачів, а тому потребують індивідуального підходу до вирішення проблеми відновлення ґрунтового покриву.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальновідомо, що хлороорганічні сполуки є

найстійкішими, а тому спроможні тривалий час перебувати у навколишньому середовищі та зберігати свої токсичні властивості. Численні публікації про особливості міграції, детоксикації та метаболізму пестицидів різняться як для різних об'єктів довкілля, так і в межах одного. Зокрема, Л. Моклячук, О. Фурдичко, І. Городиська, А. Ліщук, О. Никитюк, М. Клісенко, С. Мельничук, В. Демченко зазначають, що у результаті накопичення стійких пестицидів у ґрунтах, природних водах, атмосфері можуть відбуватися глибокі й незворотні порушення циклів біологічного кругообігу, а також зменшуватися біопродуктивність ландшафту. У процесі природного заселення рослинами територій, забруднених ксенобіотиками, відбувається зміна фізичних, хімічних, фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунтів, розвивається вторинна сукцесія і поступово формуються стійкі рослинні угруповання, у структурі яких присутні толерантні види рослин – перспективні фіторемедіатори для відновлення територій з тривалим полікомпонентним забрудненням пестицидами.

У попередніх працях [6; 7; 10] описували серйозність проблеми забруднення ґрунтів та рослинного покриву хлороорганічними пестицидами.

Постановка завдання. Кількісні та якісні характеристики рослинності у межах санітарно-захисних зон складів пестицидів можуть слугувати індикаційними показниками ступеня забруднення ґрунту токсикантами.

Дослідження міграції й акумуляції залишкових кількостей стійких хлороорганічних пестицидів у навколишньому природному середовищі та виявлення стійких видів рослин у структурі місцевого рослинного угруповання у межах забрудненої пестицидами території є актуальними і становлять значний науковий та практичний інтерес.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на темно-сірому опідзоленому ґрунті на території санітарної зони недіючого складу агрохімікатів у с. Глинсько Жовківського району Львівської області в умовах Західного Лісостепу України.

Аналіз рослинних зразків проведено у Львівському обласному державному проектно-технологічному центрі охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість».

Дослідження виконували відповідно до існуючих нормативних актів та «Методичних вказівок з визначення мікрокількостей пестицидів в харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі» [2]. Вміст залишків хлорорганічних пестицидів визначали методом газорідинної хроматографії за затвердженою Міністерством охорони здоров'я методикою на газовому хроматографі «Кристалл-2000» [3; 4].

Отримані дані опрацювали статистичними методами з використанням програми Statistica-10 та пакета прикладних програм Microsoft Excel.

Реакція рослин на пестициди зумовлена особливостями фізіологічних і біохімічних процесів у рослинах, які в одних випадках приводять до швидкого знешкодження токсиканта, а в інших – до пригнічення життєвих функцій, у третіх – до посилення роботи захисних механізмів, що мобілізують на подолання негативної дії пестицидів додаткові ресурси поживних речовин.

За спостереженнями, у структурі рослинних угруповань територій, прилеглих до складів агрохімікатів, присутні як токсикотолерантні, так і чутливі до токсичного впливу види рослин, що пов'язано з наявністю комплексу токсикантів та їхнім нерівномірним розподілом у ґрунті. Відокремити вплив певного препарату в польових умовах полікомпонентного забруднення ґрунту неможливо. Можна лише оцінити реакцію рослин на весь комплекс забруднювальних речовин, присутніх у ґрунті, за даних умов середовища.

Для оцінки рослинного угруповання санітарно-захисної зони складу агрохімікатів с. Глинсько Жовківського району було проаналізовано такі показники, як видовий склад фітоценозу, видова насиченість і густина рослинного покриву на 1 м² досліджуваної території на різних відстанях від джерела забруднення.

Для виявлення змін у рослинному угрупованні з віддаленням від джерела забруднення територію навколо складського приміщення радіусом 50 м умовно поділили на 12 секторів (дослідних ділянок), розміщених у південному, північному, східному та західному напрямках на

відстані 1–50 м від приміщення складу. У межах кожного зі секторів закладали по 3–4 облікові рамки [5].

Рослинне угруповання досліджуваної території представлено 21 видом дикорослих рослин. Виявлено, що з віддаленням від джерела забруднення в усіх напрямках збільшується густина рослинного покриву та видова насиченість рослинного угруповання. Порівняння облікових ділянок за кількістю видів та густиною рослинного покриву на різній відстані від джерела забруднення протягом дослідних років показало, що відбувається поступове заростання забрудненої території.

Найменшу видову насиченість та мінімальну щільність рослинного покриву спостерігали у безпосередній близькості до джерела забруднення (2–10 м). Ці показники свідчать про наявність фітотоксикантів у ґрунті у значних концентраціях, що унеможливує зростання чутливих до токсичного впливу видів рослин.

За полікомпонентного забруднення ґрунту розмноження рослин насінням має вторинне значення завдяки посиленому токсичному впливу на проростки, тому багаторічні рослини (лопух великий, пирій повзучий, кропива дводонна та ін.), що спроможні до вегетативного розмноження, набувають більшого поширення. На більшості облікових ділянок домінують багаторічники, лише з віддаленістю від складу частка як однорічних, так і дворічних видів зростає. Максимальна частка багаторічних рослин (80 %) була виявлена у межах ділянки 50 м від джерела забруднення (див. рис.).

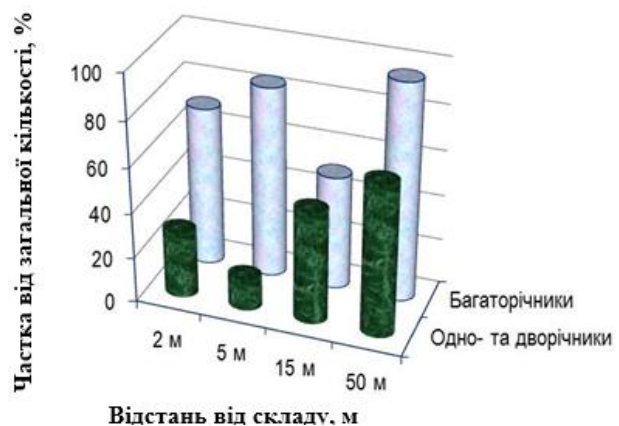


Рис. Структура рослинного угруповання за тривалістю життя рослин.

У складі фітоценозу досліджуваної території присутні як рудеральні бур'яни, так і лучні види. Із віддаленням від джерела забруднення зростає частка лучної рослинності. Отже, рослинне угру-

повання змінюється за видовим багатством, набором видів, густотою рослинного покриву, кількістю ботанічних родин та агробіологічних груп залежно від близькості до джерела забруднення.

Отримані результати щодо фітотоксичності ґрунту та домінування у структурі місцевого фітоценозу багаторічних видів, спроможних до вегетативного розмноження, дають підстави для припущення, що в умовах пестицидного забруднення ґрунту високими концентраціями пестицидів насіннєве розмноження навіть у стійких видів зводиться до мінімуму або й узагалі відсутнє. У літературних джерелах є дані щодо фертильності й втрати життєздатності пилку у рослин, а також збільшення рівня структурних мутацій хромосом у репродуктивних клітинах як результату хронічної дії пестицидів [9]. З огляду на це виникає питання, чи формують рослини в умовах полікомпонентного забруднення ґрунту життєздатне насіння, спроможне до проростання, і чи впливають залишки пестицидів у ґрунті на схожість насіння місцевих та заносних видів.

За відсутності забруднення у природних умовах запас насіння різних видів рослин, наявний у ґрунті, щороку поповнюється новим «урожаєм». Насіння проростає малими порціями за сприятливих умов (температури, освітлення, вологості, газового режиму, наявності нітратів у ґрунтового розчині). Повноцінні сходи з'являються з глибини

близько 5, не більше 7–8 см. Повне очищення ґрунту дослідники спостерігали лише через 24 роки за умов відсутності надходження нових порцій насіння у ґрунт [8]. У природі в умовах забруднення ґрунту на здатність насіння до проростання можуть негативно впливати як токсиканти, так і метеорологічні умови.

У таблиці наведено перелік видів рослин місцевого фітоценозу у межах та поблизу точок відбору дослідних зразків (результати облікових досліджень).

За отриманими результатами досліджень й даними облікових обстежень дослідних років можна дійти висновку, що на відстані 50 м від складу, де забруднення ґрунту залишками хлорорганічних пестицидів зменшується, складаються кращі умови для насіннєвого розмноження та максимального проростання рослин у весняний період, що підтверджується найбільшою густотою рослинного покриву та кількістю представлених видів у природних умовах порівняно з іншими варіантами. Ґрунт, відібраний на відстанях 2 та 10 м від складу, забруднений значними концентраціями хлорорганічних пестицидів. Тому порівняно з рослинністю на відстані 50 м від складу видова різноманітність та густина рослинного покриву на досліджуваних ділянках помітно збіднена. Закріплення деяких дикорослих рослин у рослинному угрупованні свідчить про толерантність цих видів до негативного впливу пестицидів.

Таблиця

Усереднені дані щодо видового складу фітоценозу на різних відстанях від складу агрохімікатів

Показник	Відстань від складу, м			
	2	5	10	50
Видова насиченість, шт./м ²	9	13	7	21
Густина рослинного покриву, шт./м ²	124	151	79	278

Отож, рослинне угруповання змінюється за видовим багатством, густотою рослинного покриву, кількістю ботанічних родин та агробіологічних груп залежно від забруднення ґрунту токсичними речовинами, відстані до джерела забруднення.

Висновки. В умовах пестицидного забруднення території формується фітоценоз, в якому переважають багаторічні види рослин зі здатністю до вегетативного розмноження. Рослинне угру-

повання досліджуваної території представлено 21 видом дикорослих рослин і, залежно від близькості до джерела забруднення, змінюється за видовим багатством, набором видів, густотою рослинного покриву та кількістю ботанічних родин. Найменшу видову насиченість та мінімальну щільність рослинного покриву спостерігали у безпосередній близькості до джерела забруднення – 2–5 м, а максимальну частку багаторічних рослин (80 %) виявили у межах ділянки 50 м від джерела забруднення.

Бібліографічний список

1. Фурдичко О. І. Екологічні основи збалансованого розвитку агросфери в контексті європейської інтеграції України: монографія. Київ: ДІА, 2014. 432 с.
2. Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів у харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі. Зб. № 42. Офіційне вид. Київ, 2005. 246 с.
3. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: справочник. Т. 1–2. Москва: Колос, 1992.
4. Методичні рекомендації з агроекологічного моніторингу територій, забруднених стійкими органічними забруднювачами. Київ: Мінагрополітики, 2010. 32 с.
5. Науково-методичні рекомендації з фітореMediaції ґрунтів з полікомпонентним забрудненням пестицидами. Київ: ДІА, 2009. 28 с.
6. Іванків М., Бальковський В., Кружель Б., Павкович С., Вовк С. Особливості міграції та акумуляції хлорорганічних забруднень у ґрунті. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2016. № 20. С. 18–22.
7. Іванків М., Бальковський В., Павкович С., Вовк С. Особливості трансформації стійких органічних забруднювачів у ґрунті. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2017. № 21. С. 24–30.
8. Петришина В. А., Моклячук Л. І. Критерії агроекологічної оцінки фітореMediaційного потенціалу дикорослих рослин до ДДТ. *Агроекологічний журнал*. 2009. № 1. С. 40–42.
9. Федоров Л. А., Яблоков А. В. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку. Москва: Наука, 1999. 461 с.
10. Ivankiv M. Ya., Vovk S. O. Accumulation of organochlorine pesticides in vegetation around of places of their storage. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, Agricultura, Alimentaria, Piscaria, et Zootechnica*. Szczecin, 2014, Vol. 315 (32). P. 15–20.

**Іванків М., Огородник Н., Бальковський В.,
Павкович С., Вовк С., Городиська І.**

ВИДОВИЙ СКЛАД ФІТОЦЕНОЗУ ТЕРИТОРІЙ, ПРИЛЕГЛИХ ДО СКЛАДІВ АГРОХІМІКАТІВ

Особливу небезпеку становить всезростаюче забруднення довкілля синтетичними, зокрема й токсичними, хімічними речовинами. Різноманітність хімічних речовин, що знаходяться в довкіллі, відмінність їхньої хімічної структури та фізико-хімічних властивостей, труднощі управління ризиком хімічних дій перетворили хімічні сполуки на реальну загрозу безпеці людини і живої природи. Надзвичайно складним і невизначеним є стан забруднення агроecosystem органічними ксенобіотиками, які, потрапляючи в навколишнє природне середовище, вступають у складні фізичні та хімічні взаємодії один з одним і природними сполуками. Результатом такої взаємодії є трансформація хімічних речовин у компонентах природного середовища, а також надходження та перехід їх у верхніх ланках трофічних ланцюгів.

Важливим інструментом запобігання негативним наслідкам застосування та глобальної міграції пестицидів, їхніх токсичних залишків в об'єктах навколишнього природного середовища, рослинній продукції, кормах і продуктах харчування є систематичний контроль, агроекологічна оцінка та розробка методів відновлення деградованих і забруднених ґрунтів.

Проводили агроекологічну оцінку структури рослинних угруповань території, забрудненої залишками хлорорганічних пестицидів, а саме ДДТ і його метаболітів (ДДЕ, ДДД), у межах санітарної зони недіючого складу агрохімікатів в с. Глинсько Жовківського району Львівської області. Систематичне застосування пестицидів у землеробстві призводить до того, що вони стають постійним екологічним чинником, який змінює і формує макро- і мікробіоценози. Впливу пестицидів насамперед піддаються агрофітоценози та їхні компоненти: ґрунти сільськогосподарських угідь, рослинний покрив, наземна і ґрунтова біота. Дослідженнями на темно-сірому опідзоленому ґрунті в умовах Західного Лісостепу України з'ясовано, що дикорослі види рослин, толерантні до токсичного впливу пестицидів, здатні активно накопичувати ДДТ.

Ключові слова: рослинне угруповання, хлорорганічні пестициди, акумуляція, міграція.

**Ivankiv M., Ohorodnyk N., Balkovskiy V.,
Pavkovych S., Vovk S., Gorodiska I.**

**SPECIAL COMPOSITION OF PHYTOCENOSIS OF TERRITORIES AROUND OF PLACES
WAREHOUSES OF AGROCHEMICALS**

A particular danger is the growing environmental pollution of synthetic, including toxic chemicals. The variety of chemicals in the environment, the difference in their chemical structure and physical and chemical properties, the difficulties in managing the risk of chemical actions have turned chemical compounds into a real threat to the safety of man and wildlife. Extremely complex and uncertain is the state of the pollution of agroecosystems with organic

xenobiotics, which entering the natural environment enter into complex physical and chemical interactions with each other and natural compounds. The result of this interaction is the transformation of chemicals in the components of the natural environment, as well as the receipt and transfer of them in the upper links of the trophic chains.

An important tool for preventing the negative effects of the use and global migration of pesticides, their toxic residues in the environment, plant products, feed and food products is systematic monitoring, an agroecological assessment and development of methods for the restoration of degraded and pollution soils.

The agroecological assessment of the structure of the plant communities of the territory contaminated the organochlorine pesticide residues, namely, DDT and its metabolites (DDE, DDD) within the sanitary zone of the non-active warehouse of agrochemicals in the village Glinsk. The systematic use of pesticides in the agriculture leads to the fact that they become a permanent ecological factor that changes and forms macro- and microbiocenoses. The impact of pesticides, in particular, is on agrophytocenoses and their components: agricultural soils, vegetation cover, ground and soil biota. Studies on dark gray, podzolized soils in the conditions of the Western Forest-steppe of Ukraine have found that wild-type species tolerant to the toxic effects of pesticides, which can actively accumulate DDT.

Key words: plant group, organochlorine pesticides, accumulation, migration.

Стаття надійшла 18.05.2018.