

Шифр «пестициди Львівщини»

Екологічні ризики забруднення довкілля пестицидами у Львівській області

Зміст

Вступ	3
Розділ 1. Екологічна безпека та супутні ризики у системі цивільної безпеки ..	5
Розділ 2. Екологічні ризики забруднення пестицидами агроecosystem	9
Розділ 3. Сільське господарство та проблема забруднення пестицидами у Львівській області	16
3.1. Географічні умови та земельні ресурси Львівщини.....	16
3.2. Основні культури та рільництво області.....	19
3.3. Потреби у засобах захисту рослин в умовах Львівської області.....	21
3.4. Проблеми утилізації непридатних пестицидів	24
Розділ 4. Перспективи зниження ризиків забруднення пестицидами довкілля Львівської області	27
Висновки	31
Список використаної літератури	33
Анотація	35

Вступ

Сьогодні середовище, у якому відбувається життєдіяльність людини, значною мірою є забруднене. Джерела забруднення різноманітні та пов'язані передусім із діяльністю самої людини: виробничою, побутовою, рекреаційною. Ступінь небезпеки, а отже і ризики та загрози для життя й здоров'я людини значною мірою пов'язані із хімічним класом речовин, що виступають у ролі забруднюючого агента, а також його вмістом і формою у довкіллі.

До небезпечних забруднюючих речовин відносять хімічні засоби захисту рослин. Ці речовини використовують переважно у сільському господарстві. До переваг хімічного методу захисту рослин відносять оперативність застосування, економічність, гнучкість (можна застосовувати як речовини загальної дії, так і селективної). Найбільш поширені категорії пестицидів: гербіциди, інсектициди, фунгіциди. Для ефективності застосування цих речовин вони володіють значною токсичністю. При цьому їх застосування відбувається у межах агроєко-систем, що в умовах регіонів аграрного спрямування займають значні і навіть переважні площі. Тому проблема поширення високотоксичних речовин на значних територіях не може бути позбавленою значних екологічних (пов'язаних із порушенням стану довкілля), ризиків для здоров'я (пов'язаних із впливом на здоров'я людей), ризиків для якості продуктів (пов'язаних із ймовірним потраплянням токсичних речовин у харчові продукти) та інших видів ризиків. Екологічна безпека (відсутність і мінімізація ризиків), охорону здоров'я, якість і безпека продукції та послуг є одними з важливих складових цивільної безпеки та безпеки життєдіяльності.

В умовах сучасного інтенсивного землеробства та зростання народонаселення на обмежених площах, взаємопроникнення виробничих, господарських, інфраструктурних елементів та місць перебування громадян на відпочинку, складної екологічної ситуації та численних загроз для здоров'я населення, обумовлених процесами урбанізації та зростаючого технологічного озброєння у різних сферах життя, зростає актуальність дослідження проблем безпеки застосування, зберігання та поводження із пестицидами.

У Львівській області упродовж багатьох років упродовж багатьох років гостро стояла проблема утилізації непридатних пестицидів і тари від них. Лише у 2011-2012 роках за сприяння Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Львівській області було вивезено біля 800 тонн таких відходів [5, с.54]. У подальшому важливо контролювати стан використання цих небезпечних речовин і не допускати виникнення нових ризиків, пов'язаних із забрудненням довкілля Львівщини пестицидами, а проблеми їх застосування у агросфері регіону мають бути предметом моніторингу, що обумовлює актуальність цих досліджень.

У даній роботі розглянуто ризики для довкілля та людини, пов'язані із поводженням із хімічними засобами захисту рослин в умовах Львівської області у контексті забезпечення належного рівня екологічної безпеки. При цьому оцінено потребу агросектору області у хімічних засобах захисту рослин згідно пересічних об'ємів використання цих речовин у розвинених країнах.

Розділ 1. Екологічна безпека та супутні ризики у системі цивільної безпеки

До комплексу системи знань про захищеність життя та діяльності людини від різноманітних чинників природного і штучного характеру, відомого як цивільна безпека, поряд із ядерною, санітарно-епідеміологічною та іншими, входить екологічна безпека. Згідно Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [6], *екологічна безпека* – це такий стан та умови навколишнього природного середовища, при якому забезпечується екологічна рівновага та гарантується захист навколишнього середовища: біосфери, атмосфери, гідросфери, літосфери, космосфери, видового складу тваринного і рослинного світу, природних ресурсів, збереження здоров'я і життєдіяльності людей.

Вивченню різних аспектів екологічної безпеки присвячено роботи таких учених, як Г.Білявський, А.Бохан, Л.Голунова, В.Гончарук, С.Гошовський, І.Замула, Г.Калетнік, М.Ковальов, О.Кришталь, М.Приходько, Г.Рудько, О.Ткачук, О.Тур, Є.Хлобистов, О.Шевчук та багато інших. Із зарубіжних науковців найбільш відомі роботи китайських учених Жао (X. Zhao), Вея (L. Wei), Ма (C. Ma), Ванга (J. Wang), Гуанга (Q. Huang), Лі (J. Li). Різні задачі, пов'язані із небезпекою поширення пестицидів у довкіллі розв'язувати Ксі (Y. Xi), Чу (Z. Chu), Ванг (W. Wang), Петерсон (R.K.D. Peterson) та інші. Із вітчизняних учених екологічні ризики та перспективи застосування регуляторів росту рослин вивчали О.Ткачук, В.Монарх, С.Окрушко, О.А. Шевчук та інші, екологічна безпека складів і сховищ отрутохімікатів і відновлення земель навколо них були предметом вивчення Р.В. Петрука, В.Г. Петрука, А.П. Березюка, І.М. Городиської, О.А. Слободенюка, Ю.С. Баранова тощо, ймовірні впливи пестицидів на здоров'я населення серед інших вивчали А.Б. Качинський, Г.Ю. Кравченко, Н.С. Євтушенко та інші. Тема екологічних ризиків, пов'язаних із поширенням у довкілля отрутохімікатів регулярно піднімається у публікаціях секції "Екологічна безпека" журналу "Збалансоване природокористування" та інших виданнях, статистика зберігання заборонених і непридатних до використання пестицидів та їх знешкодження входить до стандартних підрозділів

регіонального видання "Екологічний паспорт", що щорічно публікуються за областями України і поширюються на офіційному порталі Міністерства енергетики та захисту довкілля (<https://menr.gov.ua/news/33529.html>) та сайтах більшості обласних держадміністрацій.

Екологічна безпека згідно словника-довідника з екології за авторством О.Г. Лановенка й О.О. Остапішина може бути кількісно оцінена ступенем екологічного ризику (в цьому аспекті така безпека має місце тоді, коли ризик не перевищує деякого прийняттого рівня) і досягається сукупністю заходів, спрямованих на зниження негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище. Разом із тим, негативний антропогенний вплив на довкілля здійснюють безліччю способів та видів впливу, а тому поняття екологічної безпеки носить комплексний характер і оцінка її рівня за уніфікованою числовою шкалою є утруднена. До аспектів екологічної безпеки, які переважна більшість дослідників включають до переліку обов'язкових при оцінці рівня екологічної безпеки слід включати забруднення атмосферного повітря і поверхневих вод, стан збереження біорізноманіття у екосистемах різного масштабу, поширення у довкіллі стійких хімікалій, підходи у землекористуванні та практику використання природних ресурсів тощо. До секторів та сфер діяльності, які можуть суттєво загрожувати екобезпеці належать промисловість, сільське господарство, енергетика, а також, за певних географічних та господарських умов такі як рибництво, рекреація, житлова сфера тощо.

В умовах зростаючого попиту і обмежених ресурсів домінуюче значення набуває концепція сталого розвитку, що визнає обмеженість зусиль із збереження довкілля у "природному" стані і наголошує на можливості непогіршення умов природокористування. Повністю виключити вплив антропогенного та техногенного чинника на довкілля сьогодні неможливо ні практично, ні навіть теоретично, а тому стратегія управління екологічною безпекою має спиратися на концепцію ненульового, проте прийняттого ризику. Така концепція визнає факт недосяжності абсолютної безпеки. Її практична імплементація передбачає не лише вивчення факторів і джерел підвищеного ризику, а й прогноз перебігу

подій, оцінку наслідків природних і техногенних катастроф, здійснення заходів їх мінімізації ймовірності як самих надзвичайних ситуацій (НС), так і нівелювання їх наслідків. Ймовірність таких НС й очікуваний розмір втрат у багатьох випадках можна оцінити на основі математичних моделей, статистичного аналізу тощо, що у перспективі дозволяє уникнути в ряді випадків значних катастроф, приймаючи відповідні заходи та знаходячи альтернативні рішення для небезпечних сценаріїв розвитку взаємозв'язку людини і довкілля. Завдання мінімізації ризиків зводять до пошуку варіантів розвитку несприятливих наслідків взаємодії довкілля та людської діяльності.

Поряд із екологічною безпекою, що є елементом системи цивільної безпеки, та техногенної безпеки, яка охоплює пожежо-, вибухонебезпечність, безпеку життєдіяльності, охорону праці, навколишнього середовища, причому розглядає їх не відокремлено, а в комплексі, зустрічаються також змішані терміни, наприклад питання техногенно-екологічної безпеки розглядають у Положенні про Оперативно-рятувальну службу цивільного захисту Міністерства надзвичайних ситуацій України. Слід зауважити, що з погляду впливу на довкілля чітку межу між сектором відповідальності цивільної та техногенної безпеки часто провести важко.

Структуру екологічної безпеки різні автори бачать по-різному. Так, згідно [4] у складі екологічної безпеки (екобезпеки) виокремлюють такі елементи:

- Екологічно чиста продукція – матеріали чи продукти (харчового і технічного призначення), що не мають шкідливих домішок у концентраціях, небезпечних для природного середовища, тварин, рослин і людини (на відміну від ковбаси червоного кольору, смол у сигаретах, вживання кока-коли).
- Екологічно чисті ґрунти – які не мають у своєму складі домішок у кількості, що загрожує біоценозу ґрунту і здоров'ю людини (радіаційне забруднення ґрунтів, хімічне забруднення, поля зрошення).
- Екологічно чисте виробництво – забезпечення такого рівня організації виробництва, при якому встановлюється відповідність екологічним вимогам, нормам і нормативам.

За іншими підходами до сфери екобезпеки налічують екоаудит, екомоніторинг, прогноз розвитку екологічної ситуації, екоменеджмент тощо. Слід рівень та суб'єкт, якого стосується екобезпека, а також цілі відповідних досліджень/заходів, які зазвичай визначаються екологічною політикою, яка зазвичай буває п'яти видів: глобальна, державна, регіональна, місцева та політика на рівні підприємства. Екополітику господарського об'єкта необхідно розглядати як стратегічний елемент довгострокового планування [4]. Глобальна політика може бути виражена у переліку понад сорока правових міжнародних угод, у яких бере участь Україна: це конвенції про трансграничне забруднення повітря на великій відстані, про охорону озонового шару та про біологічне розмаїття; протокол про обмеження викидів сірки та інші. Державна політика визначається внутрішніми законодавчими актами. Теми роботи найбільше стосуються екологічна політика на регіональному та місцевому рівнях.

Рівень безпеки, в основному, визначається ймовірністю проявів небезпеки; низькі рівні таких ймовірностей трактуються як безпека, високі – як небезпека. У залежності від об'єкта захисту у [12] виділяють екологічну безпеку людини й суспільства та екологічну безпеку довкілля.

Просторово екологічна безпека визначається по відношенню до територій держави, регіону, областей і районів, населених пунктів (міст і сіл) або до об'єктів – нафтогазопромислових районів, промвузлів, заводів, фабрик і інших об'єктів промисловості, транспорту, енергетики, хімії, гірництва, зв'язку тощо.

Практичні появи екологічної небезпеки прийнято формулювати у вигляді ризиків. Екологічний ризик – оцінка на всіх рівнях, від локального до глобального, вірогідності появи негативних змін у навколишнім середовищі, викликаних антропогенним чи іншим впливом. Під екологічним ризиком також розуміють можливу міру небезпеки заподіяння шкоди природному середовищу у вигляді можливих втрат за визначений час [4, 13].

Не зважаючи на певну неоднозначність поняття і підходів до оцінки екологічного ризику, в теперішній час цей напрямок управління екобезпекою є найбільш перспективним і швидко розвивається.

Розділ 2. Екологічні ризики забруднення пестицидами агроecosystem

Термін *пестицид* походить від латинських коренів *pestis*- – шкідник, зараза, і *-caedo* – вбиваю, знищую. Означає один із широкого класу речовин, призначених для знищення шкідливих організмів різних видів. Засоби для боротьби з комахами називають *інсектициди*, кліщами – *акарициди*, грибами – *фунгіциди*, бактеріями – *бактерициди*, бур'янами, травами – *гербициди*, гризунами і іншими хребетними тваринами – відповідно *ратициди* та *зооциди*.

Пестициди увійшли у широкий вжиток у ХХ ст. у зв'язку із суттєвими змінами у практиці землеробства, що дозволили значно підвищити врожаї багатьох сільськогосподарських культур і зменшити трудомісткість процесів у аграрній сфері. Їх поширення стало однією із причин погіршення екологічної ситуації, яке стало особливо помітно з 60-х років ХХ століття. Саме тоді почали з'являтися дані про наслідки застосування ДДТ (дихлордифенілтрихлорметилметан – інсектицид, проти комарів, різноманітних шкідників бавовни, сої, арахісу; побутова назва *дуст*) і інших пестицидів, збільшення викидів в атмосферу і води планети антропогенних відходів, що не погано розкладаються і не засвоюються природою.

Класифікація пестицидів може бути на основі цільового організму (див. вище), хімічної структури (не завжди чітко розділяються), фізичного стану – див. рис.2.1.

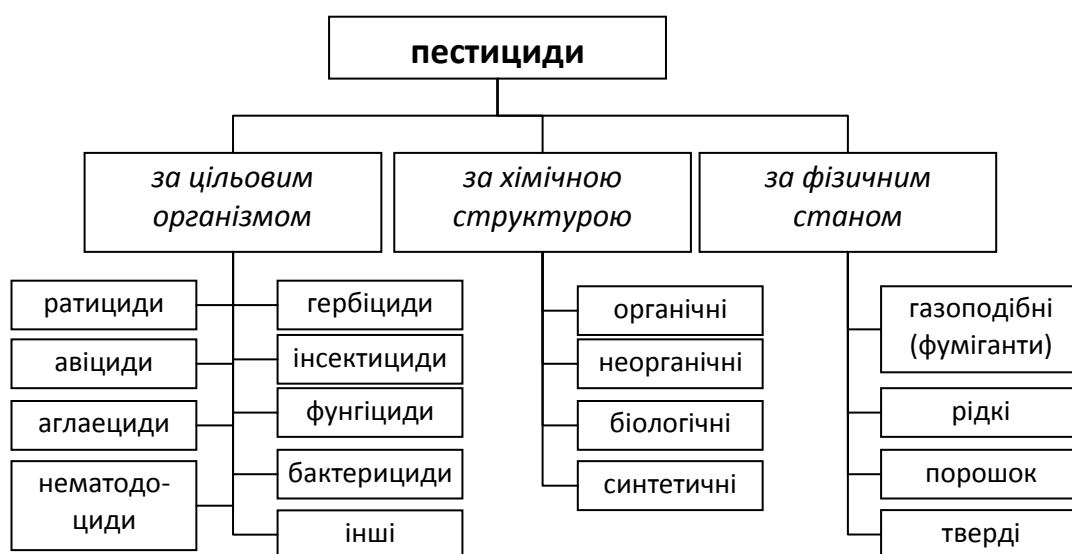


Рис. 2.1. Класифікації пестицидів

Багато пестицидів можна об'єднати в хімічні родини. До відомих сімейств інсектицидів належать хлорорганіки, органофосфати та карбамати. Органохлоридні вуглеводні можна розділити на дихлордіфенілові етани, циклодієнові сполуки та інші споріднені сполуки. Вони діють, порушуючи натрієво-калієвий баланс нервового волокна, змушуючи нерв передавати сигнал постійно. Їх токсичність сильно відрізняється, але їх припиняють використовувати через їх стійкість та потенціал до біоаккумуляції.

Основним засобом боротьби з небажаними рослинами (бур'янами) у агро-екосистемах і не лише тут, як відомо, є гербіциди – хімічні сполуки, які впливають на розвиток (переважно шляхом пригнічення) певної групи рослин або інших шкідливих організмів, не завдаючи особливої шкоди корисним культурам. Але хімічні засоби надають лише тимчасову допомогу, оскільки з часом сприяють виробленню стійкості до засобів, які постійно застосовують. Це викликає необхідність використання нових, ще сильніших речовин, які паралельно посилюють негативний вплив на ґрунт, воду, повітря, якість продукції, на корисну флору і фауну, тим самим прискорюючи процес порушення біологічної рівноваги в природному середовищі [1, 3]. Дослідження показують, що в посівах кукурудзи майже 30 видів бур'янів, раніше чутливих до гербіцидів, набули до них стійкості. Вживаючи навіть після посиленого обробітку посіву кукурудзи гербіцидами, вони спричиняють значні втрати врожаю. Зараз налічується понад 400 видів комах і 7 видів гризунів, включаючи шурів, нечутливих до багатьох видів пестицидів, які широко використовували у минулому. Використання ж нових речовин із підвищеною токсичністю підвищує і екологічні ризики: як для людини, так і для дикої флори і фауни. Частковим рішенням наразі є більш широке використання речовин із вузьким спектром дії – селективних гербіцидів та пестицидів загалом.

Селективні гербіциди контролюють конкретні види бур'янів, залишаючи бажаний урожай відносно неушкодженим, тоді як неселективні гербіциди (іноді його називають *total weedkillers* у комерційних продуктах) можуть бути використані для очищення відходів, промислових та будівельних майданчиків,

залізниць та залізничних набережних, оскільки вони вбивають усіх рослинний матеріал, з яким вони контактують. Крім селективного / неселективного, інші важливі відмінності включають стійкість (також відома як залишкова дія: як довго продукт залишається на місці і залишається активним), здатність до поглинання і міграції (чи поглинається він лише надземною листяною листям, через коріння або іншими способами) та механізм дії. Історично такі продукти, як звичайна сіль та інші металеві солі, використовувались як гербіциди, однак вони поступово втрачали перевагу, а в деяких країнах деякі з них заборонені через їхню стійкість у ґрунті, а також токсичність та забруднення ґрунтових вод. Гербіциди також використовувались у війнах та конфліктах, зокрема було використано чимало дефоліантів під час війни США у В'єтнамі, що призвело до зараження значних територій діоксинами, які містились у дефоліанті у вигляді домішок.

Забруднення довкілля пестицидами – проблема глобальна. Антропогенні забруднення зони континентального шельфу Світового океану стали причиною того, що її біологічна продуктивність знизилася на 20%, а світовий рибний промисел не дорахувався 15-20 мільйонів тонн улову. За даними ООН, щорічно у Світовий океан потрапляє 50 тис. т пестицидів поряд із 5000 т ртуті, 10 млн т нафти і безліч інших забруднювачів [4].

Використання пестицидів викликає низку екологічних проблем. Понад 98% використаних інсектицидів та 95% гербіцидів у результаті потрапляють у місця, відмінні від їх цілей, включаючи нецільові види, повітря, воду та ґрунт. Перенос пестицидів виникає, коли пестициди суспендуються у повітрі, оскільки частинки переносяться вітром до інших ділянок, потенційно їх забруднюючи. Пестициди є однією з причин забруднення води, а деякі пестициди є стійкими органічними забруднювачами та сприяють забрудненню ґрунту та біоти, особливо впливаючи на квіти (до пилку, нектару тощо).

Крім того, використання пестицидів зменшує біорізноманіття, знищує середовища проживання (особливо для птахів), загрожує зникаючим видам, які часто мають знижену стійкість до таких забруднень довкілля.

Як було згадано вище, шкідники різних типів (як рослини чи тварини, так і мікроорганізми) можуть розвинути стійкість до пестициду, що у подальшому призводить до потреби у новому, більш агресивному пестициді. Альтернативно, більша доза пестициду може бути використана для протидії стійкості, хоча це спричинить погіршення проблеми забруднення навколишнього середовища.

З метою зменшення негативних наслідків вживання пестицидів бажано досягти їх швидкого розкладу чи хоча б швидкої деактивації у навколишньому середовищі. Така втрата активності або токсичності пестицидів досягається переважно або хімічними властивостями сполук, або певними екологічними процесами чи умовами. Наприклад, присутність галогенів у хімічній структурі часто уповільнює деградацію в аеробному середовищі. Адсорбція в ґрунті може затримувати рух пестицидів, але також може зменшити біодоступність мікробних деградаторів, які мають нейтралізувати залишки цих сполук і не допустити їх нагромадження. У зв'язку із значними ризиками використання традиційних хімічних засобів захисту рослин триває пошук альтернативних рішень, який більш детально буде розглянуто далі. Тут відзначимо, що альтернативи пестицидам включають спеціальні методи вирощування, використання біологічних засобів боротьби з шкідниками (наприклад, феромони та мікробні пестициди), генну інженерію та методи втручання у процес розмноження комах (щодо інсектицидів). Застосування певних методів компостування також використовують як спосіб боротьби зі шкідниками, що мажуть міститись у рослинних рештках і з року в рік спричиняти втрати врожаю. Ці методи стають все більш популярними і часто безпечніші, ніж традиційні хімічні пестициди. Крім того, здійснюють пошук нових видів звичайних пестицидів зі зниженим ступенем ризику.

Точна кількість пестицидів, які використовують щороку у різних країнах світу, достеменно не відома. За деякими оцінками, у 2006-2007 роках річний об'єм світового використання пестицидів становив біля 2,4 млн тон (у тому числі у США біля 0,5 млн тон або 22% світового використання), з яких біля 0,389 млн тон у агросекторі, а також промислового, домашнього тощо.

Із застосованих пестицидів більшість за масою припадає на гербіциди, далі йдуть інсектициди, фунгіциди та інші види хімічних речовин даної групи (див. рис.2.2). За кількістю найменувань лише у США станом на 2007 було зареєстровано понад 1 055 активних компонент, що виступають основою пестицидів, кількість же комерційних продуктів на їх основі сягає 20 тис.

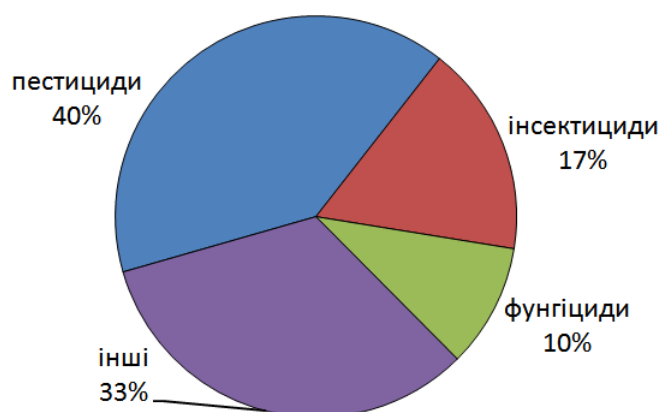


Рис.2.2. Структура використаних пестицидів за цільовим призначенням

Цікавим показником є середня кількість застосованих пестицидів із розрахунку на одиницю площі ріллі (див. рис.2.3). Зазвичай у розвинених країнах пестициди різних видів використовують доволі активно, адже вони значно знижують собівартість робіт та сприяють приросту врожаю. Пестициди можуть заощадити гроші фермерів, запобігаючи втратам врожаю комах та інших шкідників; в США фермери отримують приблизно чотириразову віддачу грошей, які вони витрачають на пестициди. В одному дослідженні було встановлено, що, не використовуючи пестицидів, отримують врожайність, зменшену приблизно на 10%. В іншому дослідженні, проведеному в 1999 році, було встановлено, що заборона на пестициди в Сполучених Штатах може призвести до зростання цін на продукти харчування, втрати робочих місць та збільшення голоду у світі.

Разом із тим існує виражена тенденція до зниження використання пестицидів різних класів. Так, об'єми інсектицидів із розрахунку на одиницю площі земель сільськогосподарського призначення, що використовують у США, із 1980 року зменшились удвічі, а у випадку інсектицидів проти шкідників кукурудзи – навіть більше. Це обумовлено поширенням трансгенних сортів (таких як transgenic Bt corn), які менш вразливі до шкідників.

Що стосується світового ринку засобів захисту рослин, аналітики ринку прогнозують дохід у розмірі понад 52 мільярди доларів США у 2019 році.

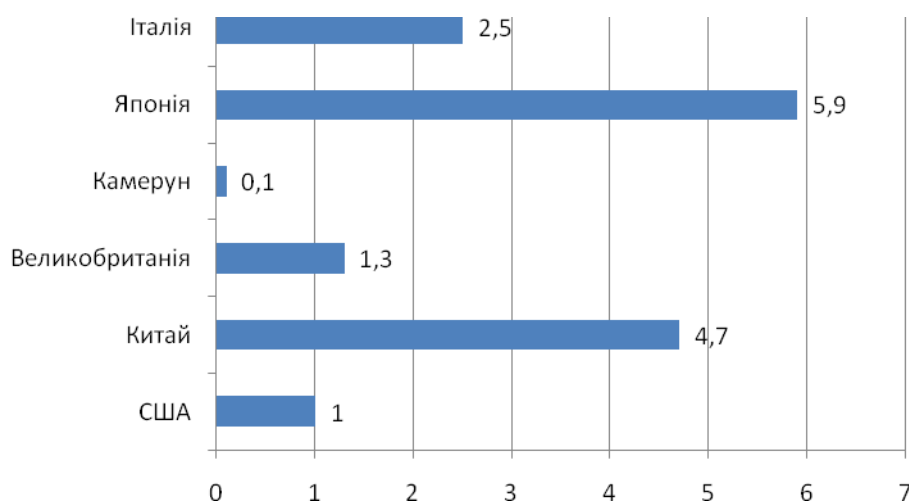


Рис.2.3. Кількість застосованих пестицидів у різних країнах, кг/га ріллі

Окрім помітної вигоди від збільшення врожаїв, є і оцінки щодо шкоди, заподіяної застосуванням пестицидів. Найбільше результатів таких досліджень стосуються США, де пестициди використовують доволі активно. За оцінками Пімленда (Pimentel D., 2005) у цій країні втрати складають біля 10 млрд дол. щорічно. Причини втрат, переважно екологічного плану, пов'язані із впливом негативним на довкілля та живу природу: втрати птахів, забруднення ґрунтових вод, тощо. Оцінки згідно роботи за 2005 рік підсумовано у таблиці 2.1

Таблиця 2.1. Економічна оцінка річних екологічних та інших втрат у США на початку XXI ст [14]

Вид втрат	Вартісна оцінка, млрд \$
Громадське здоров'я	1,1
Розвиток стійкості у шкідників	1,5
Втрати врожаю, спричинені пестицидами	1,4
Загибель птахів, спричинена пестицидами	2,2
Забруднення ґрунтових вод	2,0
Інші втрати	1,4
Разом	9,6

Втрати врожаю, спричинені пестицидами, пов'язані із тим, що пестициди, незважаючи на цільове спрямування, також пригнічують і основну культуру, а також можуть потрапляти на сусідні ділянки із іншими культурами. Додаткові (інші) витрати включають процес реєстрації та витрати на придбання пестицидів: які, як правило, несуть сільськогосподарські компанії та фермери відповідно. Процес реєстрації може зайняти декілька років (існує 70 різних видів польових випробувань) і може коштувати 50–70 мільйонів доларів США за один пестицид. На початку 21 століття Сполучені Штати витрачали приблизно 10 мільярдів доларів на пестициди щорічно і оціночно стільки ж непрямих втрат. Разом із тим, прибуток від використання цих речовин у сільському господарстві та інших сферах, очевидно, вищий.

Сьогодні застосування пестицидів є невід'ємною складовою частиною технологій вирощування сільськогосподарських культур, адже потенційні щорічні збитки від шкідливих організмів, якщо не вести з ними боротьби, досить великі. Проте, захищаючи врожаї, потрібно усвідомлювати небезпеку і ймовірні наслідки. Особливе навантаження пестицидів проявляється при впровадженні інтенсивних технологій, причому досить часто не враховують головні регламенти застосування хімічних препаратів. Пестицидне навантаження при вирощуванні культур у ряді випадків досягає значних обсягів, що неодмінно призводить до забруднення навколишнього середовища та продукції рослинництва токсичними речовинами. І, хоч у числі забруднювачів природи на пестициди припадає лише 20%, неграмотне їх використання призводить до непередбачуваних наслідків [8].

Широке застосування пестицидів у господарствах України в минулі роки призвело до повсюдного забруднення сільськогосподарських ґрунтів. Роботи з ліквідації запасів заборонених та непридатних пестицидів впроваджені, але дослідженню та розробленню методів відновлення ґрунту в зонах забруднення не приділяється достатньо уваги [7].

Розділ 3. Сільське господарство та проблема забруднення пестицидами у Львівській області

3.1. Географічні умови та земельні ресурси Львівщини

Львівська область займає площу 21,8 тис. км² (3,6% території України) і розташована на її заході. Тут проживає 5,4% всього населення держави (2,522 млн. ос., із тенденцією до зниження – 20 років тому було 2,700 млн осіб). Більше половини (60.97% станом на 2019 рік [2]) населення живуть у містах. Надра Львівщини багаті на кам'яне вугілля, сірку, торф, калійну і кухонну сіль, різні будівельні матеріали [11]. На території області у географічному відношенні виділяють декілька зон: лісову, лісостепову, передгірних і гірських районів Карпат. Більшість території області характеризують як Прикарпаття, район на південний схід від обласного центру характеризують як Опілля, на захід та північний захід – як Розточчя. Тут чимало заповідних територій зокрема однойменний біосферний резерват міжнародної мережі ЮНЕСКО "Людина і біосфера". Північна частина області розташована в лісостеповій зоні, має сприятливі умови для розвитку сільського та рекреаційного господарства. На північному заході розташована низовина, де протікає одна із двох великих річок – Західний Буг.

Специфікою області є складний рельєф (рівнинні ділянки межуються з горбогір'ям, на південному заході – Карпати: найвища точка г. Пікуй (1405 м) на кордоні з Закарпатською областю; у рівнинній частині – г. Камула (471 м) в Перемишлянському районі Львівської області), а також проходження території області Головного європейського вододілу. Особливим багатством є запаси лікувальних мінеральних вод.

Контрастність природних умов Львівщини та непроста історія їх розвитку привела до формування складної структури ґрунтового покриву (Шаблій, 2009). У межах області утворилися ґрунти мінеральні (піщані, суглинкові, глинисті) та органічні (торфовища), підзолистого, дернового, чорноземного і буроземного типів ґрунтоутворення з різними ґрунтоутворюючими та підстелюючими породами.

Динаміку структури земельного фонду за видами угідь (станом на кінець року; га) наведено у таблиці 3.1 згідно даних статистичного управління [2].

Таблиця 3.1. Земельний фонд Львівської області за видами угідь (на кінець року; га)

	2000	2010	2015	2016	2017	2018
Загальна земельна площа	2 183 197	2 183 197	2 183 197	2 183 197	2 183 197	2 183 197
Сільськогосподарські землі	1 304 230	1 294 141	1 290 197	1 331 597	1 265 797	1 253 497
Землі лісового фонду	680 101	694 452	694 714	657 800	657 800	703 300
Забудовані землі	108 679	111 729	115 610	111 100	144 400	160 300
Відкриті землі заболочені	8 354	9 452	9 429	32 500	32 500	9 400
Відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом	39 336	30 628	30 466	7 400	39 900	14 300
Землі водного фонду	42 497	42 795	42 782	42 800	42 800	42 400

Загалом склад земельного фонду упродовж останніх 20-и років змінюється мало: сільськогосподарські угіддя становлять біля 60%, ще 30% – ліси, 5% – забудова, решту 5% припадає на категорії землі водного фонду, відкриті землі заболочені, відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом. Із останньої категорії у передостанню було переведено у 2016 році біля 23 тис. га. Стабільно зростає площа забудованих земель.

Застосування засобів захисту рослин відбувається передусім на орних землях та у садах, дослідимо ці категорії більш детально на основі даних [2]. Дані про площу с/г угідь наведені у таблиці 3.2. Бачимо, що частка багаторічних насаджень незначна (2%), сіножатей 14-16%, пасовищ – 20%, найбільшою є частка орних земель: 62-65% від с/г угідь і біля 40% від площі області.

Таблиця 3.2. Площа сільськогосподарських угідь (на кінець року; га)

	2000	2010	2015	2016	2017	2018
Рілля	823 373	796 348	794 121	793 800	793 400	770 900
Сіножаті	172 037	187 703	187 640	187 600	187 600	195 400
Пасовища	255 784	257 715	255 828	255 800	255 700	250 700
Багаторічні насадження	22 885	23 009	23 242	23 300	23 400	22 800
Рілля	823 373	796 348	794 121	793 800	793 400	770 900

Зараз в структурі с/г угідь області рілля займає 62,9%, сінокоси і пасовища – 35,2%, багаторічні насадження – 1,8%, перелоги – 0,1%. За роки реформування спостерігається перерозподіл сільськогосподарських земель у бік зменшення їхньої кількості у сільськогосподарських підприємствах, тобто в господарствах, наділених великими площами земель, на користь збільшення сільськогосподарських угідь у господарствах населення, тобто у дрібно-земельних товаровиробників.

Середня земельна частка у малоземельній Львівській області становить 1,79 га, водночас відповідний показник в Україні сягає 4,2 га. На Львівщині найбільшою середня земельна частка є в Мостиському районі (3,10 га), а найменшою – в Турківському (0,51 га), оскільки цей гірський район бідний на сільськогосподарські угіддя. Зазначимо, що на Львівщині переважають підприємства з площею сільськогосподарських угідь від 100 до 500 га. Таких товаровиробників є 32,3% від загальної кількості сільськогосподарських підприємств області.

Згідно екопаспорту області за 2016 рік, у 2015 році порушені землі займали 11,93 тис. га або 0,55% від загальної площі території і збільшились порівняно із 2013 роком на 0,02%, відпрацьовані землі займали 0,4% практично із 2012, а рекультивовані землі – 0,031 тис. га або лише 0,002% території області.

У області присутні порушені землі, а саме:

- деградованих земель – 10,5 тис. га або 0,48 % (з них проведено консервацію 4,5 тис. га або 0,21 %)
- малопродуктивних земель – 1,4 тис. га або 0,06 %
- техногенно-забруднених – 2,1 тис. га або 0,1%
- всього порушених земель – 14,0 тис. га або 0,64 %.

Землі, піддані водній ерозії становили 2,37 тис. га або 0,11 %. Землі, піддані сумісній дії водної та вітрової ерозії – 0,26 тис. га або 0,01%. Заболочені землі – 0,69 тис. га у 2013 та 0,48 починаючи з 2014 року. Деяка частка земель перебувають у стані консервації.

3.2. Основні культури та рільництво області

Упродовж останніх років зростають посівні площі сільськогосподарських культур (див. рис.3.1) – у середньому на 2% щорічно. З них найбільшою є частка зернових та зернобобових культур – 44%, у тому числі пшениця – 25%, чимала частка технічних культур (24%; соя, соняшник, буряк цукровий, ріпак), картоплі (14%), кормових культур (14%), овочевих (4%).

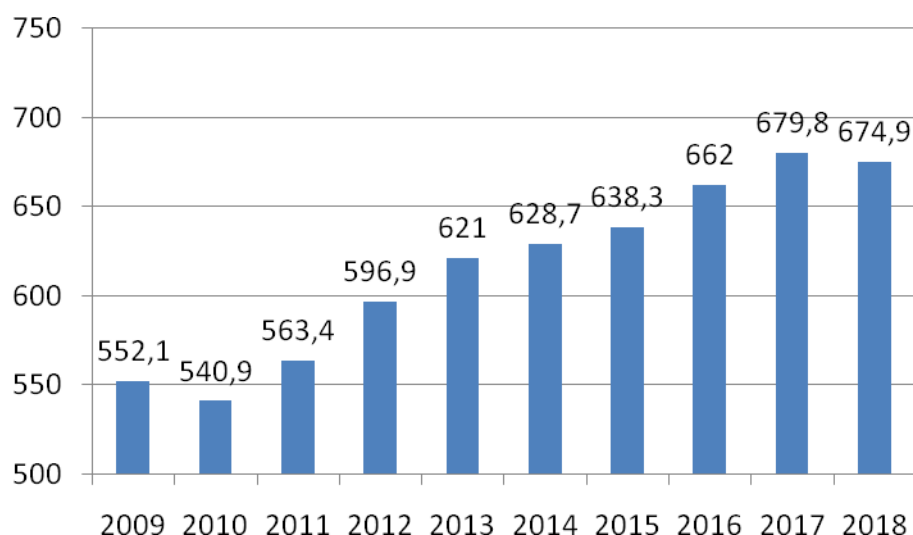


Рис.3.1. Посівні площі сільськогосподарських культур, тис.га

На рисунках 3.2 та 3.3 показано структуру посівних, усереднену за 2009-2011 та 2016-2018 роки. Порівнюючи цих два рисунки бачимо, що частка зернових дещо зменшилась, проте вони залишаються лідерами.

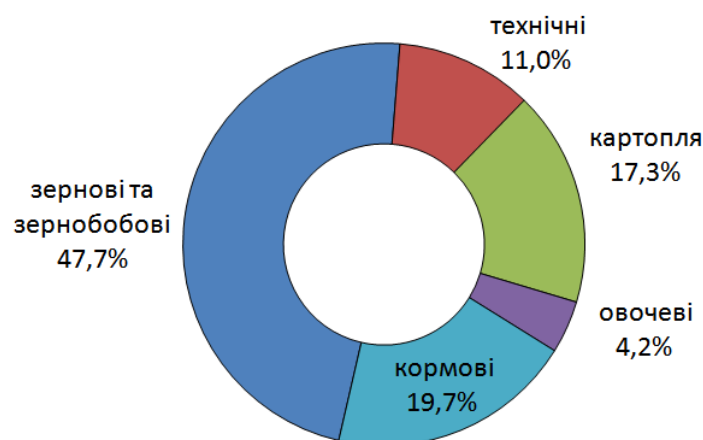


Рис.3.2. Структура посівних площ основних с/г культур, усереднена за 2009-2011 роки

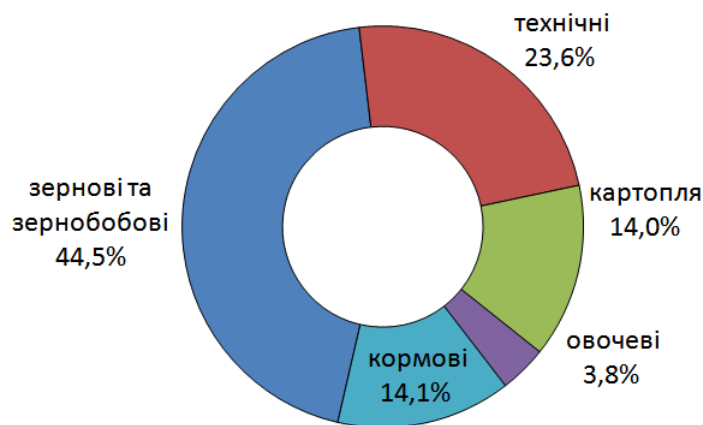


Рис.3.3. Структура посівних площ основних с/г культур, усереднена за 2016-2018 роки

Зменшилась також частка кормових (–29%), овочевих (–10%) та картоплі (–19%). Суттєво виросли технічні культури – +114%. Стосується це передусім:

- сої – зростання із 0.9 тис га у 2009 до 52.6 тис. га у 2018;
- соняшника – зростання із 0.1 тис га у 2010 до 34.2 тис. га у 2018;
- ріпака – зростання із 34.3 тис га у 2009 до 68.6 тис. га у 2018;

Вирощування культури буряка цукрового фабричного коливалось між 8,9 тис. га і 19,4 тис. га без вираженої тенденції до зростання.

Слід відзначити, що агросфері Львівщини були притаманні такі проблеми: низька ефективність галузі сільського господарства – у 2012 р. урожайність зернових становила 35,1 ц / га (у Нідерландах 82,2 ц / га, Франції 67,1 ц / га), цукрових буряків – 360,6 ц / га (у Швейцарії 842,4 ц / га, Франції 773,2 ц / га), картоплі – 187,1 ц / га (у Нідерландах 424,6 ц / га, Великобританії 424,5 ц / га) та продуктивності молочного стада – 3,4 тис. кг (у Данії 8,1 тис. кг, Нідерландах 7,1 тис. кг, Ізраїль 9,2 тис. кг.). Загалом врожайність зростає. Так у 2018 для зернових було 49 ц/га, цукрового буряка фабричного 580 ц/га, картоплі 180 ц/га, що складає 70%, 61% та 42% ефективності за зерновими, буряком та картоплею відповідно.

Орієнтація на методи рослинництва, поширені у країнах Західної Європи передбачає використання відповідної техніки, сортів, методів вирощування, а також засобів захисту рослин.

3.3. Потреби у засобах захисту рослин в умовах Львівської області

Проведемо розрахунки об'єму пестицидів, потрібного для обробітку ріллі у Львівській області. З цією метою у рамках *першого* наближення не будемо враховувати залежність від виду с/г культури, а приймемо середні значення. Скористаємось даними рис.2.3 і приймемо кількості пестицидів рівних середньому значенню між показниками Великобританії (1,3 кг на 1 га угідь) та Італії (2,5 кг/га). Отримаємо потребу

$$R = (1,3 + 2,5) / 2 = 1,9 \text{ кг/га.}$$

Згідно рис.3.1 останні дані за 2018 рік свідчать, що площа сільськогосподарських культур становить $S = 674,9$ тис. га. Відповідно потреба у пестицидах складає

$$P = R \cdot S = 1,9 \text{ кг/га} \cdot 674\,900 \text{ га} = 1\,282\,310 \text{ кг} \approx 1,282 \text{ тис. т.}$$

Зауважимо, що річна потреба у пестицидах за такого методу оцінки дає доволі високі значення – ця потреба у півтора рази перевищує об'єми прострочених і непридатних пестицидів, що упродовж багатьох років зберігались на складах області і були значним джерелом ризиків (детальніше див. підрозділ 3.4 і екологічний бюлетень [5]).

На ринку України присутні широкий спектр засобів захисту рослин від різних виробників, різного призначення, хімічного складу та фізичної форми для оптового й роздрібного покупця. Можна знайти продукцію таких країн:

- Україна (виробники Віеджі Груп, Агросфера, Презенс, Укравіт, Сімейний Сад, Альфа Сمارт, Хімагромаркет);
- Швейцарія (Syngenta)
- Франція (SBM)
- Німеччина (BASF, Bayer)
- США (Dupon)
- Ізраїль (Adama)
- Бельгія (Monsanto)
- Японія (Summit Agro)

У переліку найменувань найбільше різноманіття препаратів представлено для:

- Картоплі (понад 44 найменування);
- Томатів (32);
- Моркви та овочевих (26);
- Кукурудзи (23);
- суцільної дії (20 препаратів);
- Капусти (17);
- Соняшника (16);
- Огірка (8);
- Пшениці (5);
- Буряків (2);
- Петрушки, кропу, квасолі, тмину, гороху (по 1 найменуванню).

Так, для пшениці рекомендовано:

- Гербіцид Елегант 1 л, Адама (Ізраїль), 500 грн / 1 л; підходить для пшениці, зернових культур, кукурудзи; захист від однорічних та деяких багаторічних дводольних бур'янів;
- Гербіцид Діален Супер 10 л, Syngenta (Швейцарія), 3800 грн / 10 л або 380 грн / л; підходить для ячменю, пшениці, кукурудзи; надає захист від однорічних та багаторічних дводольних бур'янів, у тому числі: амброзія, талабан, осот, полин, спориш;
- Гербіцид Дикамба Форте 100 мл, Сімейний Сад (Україна), 60 грн / 100 мл або 600 грн / л; підходить для ячменю, пшениці, кукурудзи, газонних трав; для захисту від однорічних та багаторічних дводольних бур'янів, у тому числі: амброзія, талабан, осот, полин, спориш;
- Гербіцид Лінтур 1 кг, Syngenta (Швейцарія), 1550 грн / кг, для пшениці, зернових культур, газонних трав, захист від однорічних та багаторічних дводольних бур'янів, у т.ч.: амброзія, талабан, осот, полин, спориш;
- Гербіцид Альфа-Дикамба 1 л, Альфа Сمارт (Україна), 620 грн / л; для пшениці, зернових, кукурудзи; проти однорічні дводольних і деяких багаторічних дводольних, включаючи осот.

Таким чином, мінімальна вартість із розрахунку на літр станом на кінець 2019 року буде 380 грн, максимальна 1550, середня 730 грн / л. Для обробітку 674 900 га ріллі по області потрібно орієнтовно

$$1,282 \text{ тис. т} \cdot 730 \text{ грн / л} \approx 935.86 \text{ млн грн.}$$

Зауважимо, що для побудови більш точної моделі слід врахувати структуру S_j посівних площ (напр., 25% пшениці, 14% картоплі, по 8% ячменю, сої та ріпака, 6% кукурудзи, 5% соняшника і т.д. – як у 2018 році), врахувати середню потребу R_j пестицидів різних видів (гербіциди, інсектициди, фунгіциди і т.д. із врахуванням агротехніки і поширених у регіоні захворювань та шкідників конкретних культур), визначити середню ринкову (а не середню за найменуваннями ціну пестициду) ціну C_j та провести обчислення потреби:

- пестицидів за масою (кг)

$$R = \sum R_j S_j$$

- вартості засобів захисту рослин (грн)

$$C = \sum C_j R_j S_j$$

- ефективності використання засобів захисту рослин (грн)

$$P = \sum (P_j(K_{1j} - K_{0j}) - C_j R_j) S_j$$

де K_{1j} – середня врожайність із застосуванням пестицидів, K_{0j} – середня врожайність без застосування пестицидів, ц/га, P_j – ринкова ціна продукції, грн / ц.

Насправді такі розрахунки є сенс проводити у масштабах кожного конкретного агропідприємства з метою визначення оптимальної стратегії виробництва. Насправді використання хімічних засобів захисту рослин – доволі вартісний в українських реаліях метод підвищення врожайності і немає впевненості, що суб'єкти господарювання будуть орієнтуватись на максимальну захищеність врожаю від хвороб і шкідників. Тим не менш у масштабах області можна провести верхню оцінку кількості пестицидів, що потрапило у агроєкосистеми.

Статистична інформація за кількості використаних пестицидів практично відсутня, щорічна звітність стосується лише основних показників поводження з відходами I-IV класів небезпеки (утворилось, утилізовано, передано тощо). Дані про утворення і утилізацію наведено у таблиці 3.3.

3.4. Проблеми утилізації непридатних пестицидів

За офіційними даними на території України залишилось більше 20 тис. т застарілих, непридатних для використання та заборонених до застосування хімічних засобів захисту рослин, значна частина яких належить до хлорорганічних пестицидів (ХОП) [8]. Зберігаються отрутохімікати у 4271 складському приміщенні, які за техніко-експлуатаційним станом вже давно не відповідають вимогам. Результатом тривалого використання та безгосподарського поводження з пестицидами стало забруднення об'єктів екосистем у місцях розташування складів отрутохімікатів високими концентраціями даних сполук.

У [10] вказано на проблему поводження з непридатними і протермінованими пестицидами. З часів реформування колективних господарств тільки на території Львівської області залишалось близько 170 складів заборонених і непридатних до використання пестицидів загальною кількістю понад 700 тонн, частина яких знаходиться в басейнах транскордонних рік Західний Буг та Сян.

Таблиця 3.3. Основні показники поводження з відходами I-IV класів небезпеки (т)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Утворилось	2599888	3461764	3350371	2652315	3323012	2953338	2773766	2483051	2139313
Отримано зі сторони	320114	395770	451027	261259	408388	456169	432304	329773	461562
Утилізовано	48185	186520	170394	164192	533607	325829	482658	602998	354455
Спалено	10326	19359	40229	35994	43205	48853	58655	46230	45988
Передано на сторону	494639	755061	1022829	967093	1011815	1033413	1023232	1367858	1282224

Питання поводження (зберігання, затарення та вивозу на знешкодження) з непридатними та забороненими до використання пестицидами регулювалося Регіональною програмою заходів з безпечного поводження із забороненими і непридатними для використання в сільському господарстві пестицидами у Львівській області на 2005-2010 рр. і до 2012 р., затвердженою рішенням Львівської обласної ради [5]. За даними інвентаризації, проведеної місцевими

органами влади станом на 01 січня 2012р., на території Львівської області знаходилось 339,51 т. непридатних для використання пестицидів.

За клопотання держуправління мінприроди України в 2012 році виділено кошти із Державного фонду ОнПС на здійснення знешкодження 305,967 тонн непридатних пестицидів, наявних на території Львівської області [5]:

1. В повному обсязі вивезено з території м. Львова 26,285 тонн непридатних пестицидів і тари від них. Кількість видалених пестицидів і тари від них перевищує дані інвентаризації на 8,008 тонн;

2. В повному обсязі вивезено з території Перемишлянського району 67,399 тонн непридатних пестицидів і тари від них. Кількість видалених пестицидів і тари від них перевищує дані інвентаризації на 2,699 тонн;

3. В повному обсязі вивезено з території Пустомитівського району 58,806 тонн непридатних пестицидів і тари від них. Кількість видалених пестицидів і тари від них перевищує дані інвентаризації на 8,182 тонн;

4. В повному обсязі вивезено з території Кам'янка-Бузького району непридатних пестицидів 9,445 тонн непридатних пестицидів і тари від них.

5. В повному обсязі вивезено з території Бродівського району непридатних пестицидів 87,285 тонн непридатних пестицидів і тари від них. Кількість видалених пестицидів і тари від них перевищує дані інвентаризації на 39,785тонн;

6. частково вивезено з території Золочівського району непридатних пестицидів 56,747 тонн непридатних пестицидів і тари від них.

Водночас, у 2012 році виділено кошти із Обласного фонду ОнПС на здійснення знешкодження останніх 49,5 тонн непридатних пестицидів, наявних на території Львівської області.

Загальна кількість вивезених у 2012р. з території Львівської області непридатних для використання пестицидів тари від них становить 355,967 тонн. на сьогодні територія Львівської області повністю очищена від непридатних для використання у сільському господарстві пестицидів, що відображено у випусках екопаспорту Львівської області за 2014-2018 роки.

З різних областей та районів України частково вивозяться пестициди, деякі склади та сховища залишаються непотрібними та потребують очищення від залишків пестицидів. Також багато складів були раніше звільнені від накопичених за радянських часів пестицидів. У результаті виникає проблема з цими складами та залишками пестицидів на них [9]. Використовувати ці конструкції не можна, оскільки вони просякнуті пестицидами. Тому необхідно провести низку дій, спрямованих на їх знезараження. Отже, актуальність відновлення земель та конструкцій поблизу складів зберігання непридатних пестицидів не викликають сумніву. Кожен із складів займає територію приблизно від 0,5 до 5 га. Якщо врахувати забруднені землі навколо них, то непридатними можуть бути до 10–12 га родючої землі поблизу кожного складу.

Більшість даних зводиться до загальних рекомендацій з очищення від нафтових розливів чи поверхнево-активних речовин, у той час як очищення конструкцій, просяклих пестицидами, майже не займалися. Тому необхідно розробити науково обґрунтовані рекомендації очищення конструкцій складів до допустимого рівня.

Концентрація пестицидів, що перевищує ГДК у ґрунті, не завжди несе ризик для здоров'я населення та довкілля. В більшості Європейських країн «безпечним рівнем» вмісту пестицидів у ґрунтах є від 0,1 до 10 мг/кг, що дозволяється для будівництва промислових об'єктів. Проте для будівництва житлових об'єктів такий вміст пестицидів у ґрунтах не допускається. При перевищенні вмісту пестицидів 10 мг/кг забруднена територія належить до таких, які потребують негайних рішучих дій.

Розділ 4. Перспективи зниження ризиків забруднення пестицидами довкілля Львівської області

Варто зазначити декілька форм ризику, пов'язаних із застосуванням пестицидів:

- ризики, пов'язані із прямим і коректним застосуванням пестицидів;
 - вплив на супутню дику природу;
 - вплив на населення при його присутності у зоні обробки через незначний час після моменту обробки;
 - потрапляння у водотоки, зокрема за складних природних умов.
- ризики, пов'язані із некоректним застосуванням пестицидів;
 - використання неналежної дози препарату;
 - використання недосконалих препаратів, зокрема із недостатньою селективністю впливу;
 - використання у невірний момент чи неправильному місці.
- ризики, пов'язані із зберіганням пестицидів
 - порушення умов і термінів зберігання, утворення непридатного препарату; значні пошкодження тари;
 - незначні і епізодичні потрапляння отрутохімікатів у довкілля, локальне накопичення пестицидів у ґрунті.

У випадку, якщо як пестицид задовольняє необхідні умови (селективність, обмеженість строку дії, розкладність тощо) і застосування його відбувається коректно (згідно регламенту, у визначені терміни та за сприятливих погодних умов, способом, що забезпечує адресність внесення препарату), то його ефективність максимальна, а ризики для довкілля і безпеки людини максимальні з можливих (див. перша група ризиків вище).

У випадку некоректного застосування пестицидів (див. друга група ризиків вище) оцінити наслідки практично неможливо і вони цілком визначаються людським фактором, зокрема непрофесійністю, недбалістю тощо. Таким випадкам мали б запобігати контроль й застосування штрафних санкцій.

У третьому випадку забруднення довкілля може бути значним, хоч і локальним, а також бути наслідком випадкових факторів, які не можуть бути цілком проконтрольованими. У цьому зв'язку часто постає питання відновлення земель, забруднених пестицидами.

Очищення та санація земель, зайнятих складами пестицидних препаратів і мінеральних добрив розглянута у [9]. Розрізняють такі види відновлення земель: тимчасова і постійна рекультивація та рекультивація ландшафтів. Тимчасова передбачає відновлення ділянок, використання яких не заплановане. Як правило, вона обмежується озелененням. Постійна рекультивація передбачає повне відновлення локальних, незначних ділянок землі до попереднього стану. При цьому використовують комплекс заходів, спрямованих на збільшення вмісту гумусу, зменшення токсичних речовин, озеленення, покращення структури ґрунту і т.д. Рекультивація ландшафтів направлена на відновлення великих територій до попереднього стану. Відрізняється від постійної рекультивації своїми масштабами та обсягами.

У випадку багаторазового перевищення ГДК ґрунтів доцільно проводити їх хімічне очищення з використанням сорбентів, сильних окисників, і т.д. Якщо концентрація близька до ГДК, то більш доцільно проводити саме біологічне очищення, оскільки методи рекультивації в такому випадку є недоцільними через високу собівартість, в той час як методи біорекультивації є відносно дешевшими.

Останнім часом у багатьох країнах світу дедалі частіше застосовують біологічне очищення антропогенно порушених територій за допомогою рослин, які не лише самі активно беруть участь у процесах ремедіації, а й у багатьох випадках сприятливо діють на мікрофлору ґрунтів, підвищуючи ефективність процесів відновлення навколишнього середовища. Вважають, що біологічний спосіб відновлення антропогенно порушених екосистем найекономічніший і найбезпечніший. Підраховано, що вартість очищення ґрунтів, забруднених важкими металами, радіонуклідами, нафтою і пестицидами, за допомогою

рослин, які використовують лише енергію сонця, становить усього 5 % витрат на інші засоби відновлення екосистем [7].

Фітотехнології пропонують ефективні інструменти й екологічно привабливі рішення щодо відновлення ґрунтів та вод, забруднених металами, радіонуклідами, пестицидами та іншими органічними сполуками, отримання екологічно безпечної продукції і розвитку відновних джерел енергії. Сучасні фітотехнології дають змогу отримувати порівняно чисту сільгосппродукцію на забруднених землях, обмежувати горизонтальну та латеральну міграцію лабільних форм токсикантів завдяки їх концентрації в рослинах та здійснювати очищення забруднених об'єктів довкілля.

Пріоритетним завданням у контексті реалізації концепції сталого розвитку регіону є розроблення екологічного моніторингу та обґрунтування екологічного ризику, пошук і створення оптимальних форм управління екологічною безпекою технологічних об'єктів та антропогенно модифікованих екосистем, до числа яких можна віднести агроекосистеми [10]. Специфічні кліматичні умови і географічні особливості надають території регіону статусу трансформатора вологих атлантичних повітряних мас, акумулятора атмосферних опадів, зони високої зливової діяльності, повеней та паводків. Такі природні умови сприяють поширенню не розкладених засобів захисту рослин за межі агроекосистем.

З метою зменшення негативних наслідків для довкілля та здоров'я людей від застосування пестицидів, ще на етапі планування системи хімічного захисту сільськогосподарських рослин слід проводити ретельну екотоксикологічну оцінку асортименту пестицидів, представленого на ринку країни, віддавати перевагу застосуванню засобів захисту рослин, що мають незначну токсичність (препарати III–IV класів токсичності), ширше використовувати біологічні препарати [8].

Одним із визначальних напрямів відтворення навколишнього середовища є науково-обґрунтоване вторинне ресурсокористування, що здійснюватиметься на основі науково-технічного прогресу і вирішуватиме комплекс еколого-

економічних і соціальних завдань, в першу чергу зниження техногенного впливу на довкілля в місцях концентрації промислових підприємств і місць видалення відходів [10]. Пріоритетним завданням у цьому напрямку є розроблення екологічного моніторингу та обґрунтування екологічного ризику, пошук і створення оптимальних форм управління екологічною безпекою.

З метою запобігання забруднення об'єктів навколишнього середовища та надходження пестицидів у трофічні ланцюги слід ізолювати забруднені ділянки, та згодом впроваджувати агротехнічні та біологічні методи очищення ґрунтів. Ділянки земель, де величини моделі ситуаційного ризику є малонебезпечними та помірно небезпечними, можуть вводитися у загальне землекористування.

Спеціальні умови екобезпеки існують для сільського господарства (збереження, застосування і використання ядохімікатів, дефоліантів, пестицидів) та інших об'єктів, де можуть бути використані пестициди. При плануванні і забудові території повинна враховуватися екологічна ємність території [4]. Враховується також такий показник, як біоресурсний потенціал території, тобто здатність навколишнього середовища до самоочищення, у тому числі і до можливості утилізації визначеного обсягу відходів (викидів, скидів) чи можливість витримати без наслідків інші антропогенні навантаження, що будуть обумовлені господарською діяльністю в регіоні (греблі, очисні станції, мости). Існують також критерії стійкого розвитку – критерії справедливого розподілу ресурсів між нинішнім і майбутнім поколіннями. Тобто використання ресурсів одним поколінням не повинно перевищувати обсяги, що забезпечують нормальні умови життєдіяльності.

Висновки

Екологічна безпека є складовою комплексу цивільної безпеки та безпеки життєдіяльності і трактується як такий стан навколишнього середовища, при якому забезпечується екологічна рівновага та гарантується захист довкілля (повітря, вод, земельних ресурсів, біосфери), збереження здоров'я і умов життєдіяльності людей.

Пестициди – це широкий перелік речовин різних класів небезпеки, призначених для знищення шкідливих організмів: комах, бур'янів, грибів тощо. Набули поширення у ХХ ст у зв'язку із хімізацією сільського господарства. Сьогодні більш поширені у розвинених країнах, де вносяться у середній кількості від одного до шести кілограм на 1 гектар ріллі. Деякі країни, наприклад США, орієнтуються на зниження потреб у пестицидах за рахунок поширення трансгенних рослин.

Небезпека для довкілля пов'язана із значною токсичністю цих речовин, впливом на дику природу, здатністю мігрувати по трофічних ланцюгах та переноситись із водою й повітрям. Для зменшення ризиків слід орієнтуватись на пестициди селективної дії, що розкладаються чітко у визначений термін, дотримуватись регламенту застосування пестицидів, враховувати місцеві агротехнічні умови.

У Львівській області понад 60% території зайнято у сільському господарстві, з них майже 800 тис. га – рілля, багаторічні насадження становлять біля 2% від земель сільськогосподарського призначення, сінокоси і пасовища – біля 35%. До основних культур (за площею посівних площ) відносять зернові й зернобобові (40-50%, з яких біля 25% – пшениця), кормові (до 20%), картопля (біля 17%), технічні культури (11%). Частка останніх швидко зростає. Найбільші прирости виробництва сої, ріпаку, соняшнику.

При використанні об'ємів внесення, середніх між показниками Великобританії та Італії, для обробки усіх орних земель області у середньому щорічно потрібно біля 1,282 тис. т пестицидів різних видів, з яких біля 40% складають гербіциди, до 20% інсектициди, понад 10% фунгіциди. Орієнтовна вартість

такого об'єму пестицидів станом на кінець 2019 року складає 935.86 млн грн. На ринку присутні продукти вітчизняного виробника та фірм Бельгії, США, Німеччини, Швейцарії, Франції, Ізраїлю, Японії. Найбільший вибір продуктів наявний для обробки картоплі, помідорів та овочевих, незначний – для зернових і деяких городніх (петрушка, кріп, горох).

У 2011-2012 роках за сприяння Держуправління Мінприроди України вирішено проблему утилізації непридатних і протермінованих пестицидів, які упродовж десятиліть зберігались на 170 складах у Львівській області у об'ємі понад 700 тон. З того часу у області складів з непридатними і протермінованими пестицидами немає. Проте сільгоспвиробники щороку використовують значні об'єми хімічних засобів захисту рослин і у зв'язку із роздрібленістю сектору проводити детальний облік та узгоджену політику обробки угідь складно.

Для зниження ризиків забруднення пестицидами навколишнього середовища у Львівській області потрібно:

- контролювати перелік і властивості наявних на ринку за використаних препаратів;
- дотримуватися норм і правил застосування препаратів;
- зберігати пестициди за належних умов і дотримуватись регламенту поводження з ними;
- використовувати альтернативні способи захисту від хвороб і шкідників;
- у випадку забруднення застосовувати методи очистки ґрунту, у тому числі за допомогою фітореємедіації.

Перелічені заходи дозволять знизити рівень ризиків, пов'язаних із застосуванням пестицидів та підвищити рівень екологічної безпеки у області.

Список використаної літератури

1. Агрохімія : підручник для учнів с.-г. технікумів з агр. спец. / М. М. Гордній, А. Г. Сердюк. – Київ : Вища школа, 1984. – 264 с.
2. Головне управління статистики у Львівській області // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lv.ukrstat.gov.ua/>
3. Ґрунтознавство з основами агрохімії: [Навчальний посібник] / М.Ф. Березняк, Н.А. Пасічник. – К.:Компринт, 2015. – 424с.
4. Екологічний менеджмент [Текст]: Навчальний посібник / В. Ф. Семенов, О. Л. Михайлюк, Т. П. Галушкіна, Г. В. Крусір та ін.; За ред. В. Ф. Семенова, О. Л. Михайлюк ; М-во освіти і науки України, ОДЕУ. - К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 407 с
5. Екологія Львівщини 2012. – Львів: ЗУКЦ, 2013. – 130 с.
6. Закон України № 1268-ХІІ від 26 червня 1991 року «Про охорону навколишнього природного середовища» із змінами від 1993-2015 років // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
7. Моклячук Т. О. Методи оцінки екологічного ризику від забруднення стійкими пестицидами / Т. О. Моклячук // Збалансоване природокористування. – 2014. – Вип. 2. – С. 135-142.
8. Монарх В. В. Оцінка екологічних ризиків забруднення пестицидами компонентів агроєкосистеми / В. В. Монарх // Збалансоване природокористування, 2014. – Вип. 1. – С. 206-212.
9. Петрук Р. В. Екологічна безпека складів і сховищ отрутохімікатів і відновлення земель навколо них / Петрук Р. В., Петрук В. Г., Березюк А. П. // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – 2013. – 3. – С. 197-202.
10. Погребенник В.Д. Основні проблеми екологічної безпеки західного регіону України / В.Д. Погребенник, Р.В. Політило, А.С. Войціховська,

- А.В. Пашук // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ubgd.lviv.ua/konferenc/ekolog_2012/Section4/Pogrebennuk_340_342.pdf
11. Природні ресурси Львівщини / Матолич Б.М., Ковальчук І.П., Іванов Є.А., Шемелинець І.Л., Федик І.З., Шпак О.Я., Ковальчук О.З., Кобак Т.І., — Львів: ПП Лукашук В.С., 2009. – 120 с.
 12. Рябець К.А. Екологічне право України. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 438 с.
 13. Шмандій В. М., Шмандій О. В. Екологічна безпека – одна з основних складових національної безпеки держави / В.М.Шмандій, О. В. Шмандій. // Екологічна безпека. – 2008. – Вип. 1. – С. 9-15.
 14. Pimentel D (2005). "Environmental and Economic Costs of the Application of Pesticides Primarily in the United States" (PDF). *Environment, Development and Sustainability*. 7 (2): 229–252.

Анотація

Проблема забруднення довкілля пестицидами упродовж багатьох років була гострою і продовжує залишатись такою у зв'язку із орієнтацією галузі рослинництва на інтенсивні методи виробництва. В умовах Львівської області значна частина її території є розорана і використовується у сільському господарстві. Разом із тим екологічний потенціал, пов'язаний із природоохоронним комплексом і рекреаційною сферою є одним із здобутків регіону, а тому важливо не допустити погіршення екологічної ситуації унаслідок інтенсивного застосування хімічних засобів захисту рослин у агросфері та інших галузях.

Метою даної роботи є дослідження проблеми ризиків для екологічної безпеки Львівської області, пов'язаних із поширенням пестицидів у екосистемах регіону. Для досягнення мети формулюємо такі завдання:

- З'ясувати місце екологічної безпеки у системі цивільної безпеки;
- Дослідити причини і наслідки забруднення екосистем пестицидами;
- Вивчити стан агросфери Львівської області як основного споживача пестицидів та відомі проблеми довкілля області, пов'язані із пестицидами;
- Дослідити напрями зниження ризиків забруднення пестицидами навколишнього середовища у Львівській області.

Основними методами, використаними у роботі, є бібліографічний та статистичний аналіз, порівняння та екстраполяція, математичне моделювання, графічний метод.

Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Обсяг основної частини роботи 42 тис.символів (1,05 авт. аркуш, 33 стор.), робота містить 4 таблиці, 6 рисунків, 14 використаних джерел.

Ключові слова:

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ЗАБРУДНЕННЯ АГРОЕКОСИСТЕМ, ПЕСТИЦИДИ