

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра загального землеробства

АГРОФАРМАКОЛОГІЯ

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для
здобувачів ОПП «Агрономія» спеціальності 201 Агрономія
освітнього рівня бакалавр денної форми навчання

Кропивницький – 2023

УДК 632. [2:4:5:769]

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів ОПП «Агрономія» спеціальності 201 Агрономія освітнього рівня бакалавр денної форми навчання // Андрієнко О.О., Малаховська В.О. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. 42 с.

Методичні рекомендації спрямовані на надання методичної допомоги здобувачам вищої освіти під час виконання лабораторних робіт з агрофармакології. Містять загальні методичні рекомендації, порядок виконання лабораторних робіт та список рекомендованої літератури.

Укладачі: Андрієнко О.О., к.с.-г.н., доцент кафедри загального землеробства
Малаховська В.О., викладач кафедри загального землеробства

Рецензенти: Васильковська К.В., к.т.н., доцент кафедри загального землеробства

Протокол засідання кафедри № 13 від 19.04.2023.

© Центральноукраїнський національний технічний університет, 2023

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Лабораторна робота № 1. Вибір інсектицидів та акарицидів із розрахунком їх застосування	5
Лабораторна робота № 2. Вибір родентицидів та фумігантів із розрахунком їх застосування	11
Лабораторна робота № 3. Вибір фунгіцидів для використання в період вегетації з розрахунком їх застосування	18
Лабораторна робота № 4. Вибір фунгіцидних протруйників із розрахунком їх застосування	25
Лабораторна робота № 5. Вибір гербіцидів із розрахунком їх застосування	31
Індивідуальні завдання для виконання лабораторних робіт.....	39
Рекомендовані джерела інформації	41

ВСТУП

Використання пестицидів для запобігання розвитку і знищення шкідливих організмів при масовому їх розмноженні та поширенні стало невід'ємною складовою частиною сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Розвиток хімічної промисловості щорічно збільшує асортимент засобів захисту рослин. Правильне та безпечне використання цих засобів можливе лише за умови ґрунтового знання асортименту препаратів, регламентів та особливостей їх застосування. Вміння визначити спосіб, час та дозу внесення пестицидів дозволяє зберегти продуктивність сільськогосподарських культур за мінімальної шкоди для навколишнього середовища та споживачів отриманої продукції рослинництва.

Таким чином, одним із важливих аспектів сучасного хімічного захисту рослин є всебічне вивчення фізико-хімічних властивостей та особливостей застосування пестицидів, що дає можливість фахівцям ефективно та грамотно застосовувати їх у сільському господарстві.

При виборі об'єктів для методичних рекомендацій було враховано значення, поширеність та шкодочинність ШО з точки зору сільського господарства.

Лабораторна робота № 1

ВИБІР ІНСЕКТИЦИДІВ ТА АКАРИЦИДІВ ІЗ РОЗРАХУНКОМ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Мета роботи: навчитися робити обґрунтований вибір інсектицидів та акарицидів для застосування проти визначеного шкідливого об'єкта, розраховувати необхідну кількість пестициду для приготування робочої суміші та необхідну кількість робочої рідини на задану площу, визначати концентрацію робочого розчину пестицидів.

Матеріали та інструменти: «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» / Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, табличний та ілюстративний матеріал.

Інформаційний матеріал

Інсектицидами (від лат. insectum – комаха, caedo – знищувати, вбивати) прийнято називати речовини, які призначені для знищення комах. Окремі з них здатні пригнічувати розвиток рослиноїдних кліщів і називаються акарицидами (від лат. acarus – кліщ).

Окремі комахи та кліщі суттєво знижують, а в деяких випадках можуть повністю знищити врожай сільськогосподарських культур. Живлячись вегетативними чи генеративними органами рослин, крім прямого зменшення врожаю і його якості, шкідливі комахи і кліщі розповсюджують вірусні та грибкові захворювання рослин.

Інсектициди та акарициди використовують для захисту рослин від таких шкідливих комах та кліщів. Контролюючи кількість шкідників, інсектициди допомагають уникнути втрат врожаю та дозволяють покращити його якість. Інсектициди та акарициди широко застосовують для захисту зернових, технічних, овочевих культур, а також плодових, ягідних та винограду.

Зміст заняття. Користуючись актуальним «Переліком пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», щорічними каталогами засобів захисту рослин провідних виробників пестицидів, прайс-листами засобів захисту рослин дистриб'юторів обрати інсектициди та акарициди для захисту культури від шкідливих організмів відповідно до індивідуального завдання. Після обґрунтування свого вибору зробити розрахунки необхідні для застосування даних препаратів у виробництві.

Завдання 1. Дослідити хімічні препарати призначені для боротьби із вказаними в індивідуальному завданні шкідливими організмами на заданій культурі. Заповнити таблицю 1.1 та 1.2. Відсутність якихось даних про препарат в таблицях відмічається рисочкою.

Порядок заповнення таблиць 1.1 та 1.2 наступний:

- назва препарату – наводиться зареєстрована торгова назва українською мовою;
- діюча речовина – наводиться хімічна назва діючої речовини. Для комбінованих препаратів (більше однієї д.р.) наводять усі діючі речовини, що входять до складу препарату;
- вміст діючої речовини наводиться відповідно до фізичних властивостей препарату у г/л чи г/кг. Для комбінованих препаратів показник подають для кожної діючої речовини окремо;
- препаративна форма наводиться в повному (не скороченому) вигляді;
- спосіб надходження в організм – зазначається можливість проникнення пестициду всередину оброблюваного об'єкта (системні препарати) або зосередження їх на поверхні (контактні). Механізм дії – наприклад можна зазначити, що препарат порушує передачу нервового імпульсу або порушує процес линяння у комах;
- спектр дії на даній культурі – необхідно навести проти яких ще шкідливих організмів на даній культурі застосовують даний препарат;
- спосіб застосування – відмічається яким способом вноситься даний препарат (обприскування, обпилювання, гербігація, протруювання тощо).
- токсичність для теплокровних – достатньо зазначити клас пестициду за токсико-гігієнічною класифікацією;
- строк очікування, днів – час від останнього внесення препарату до збирання продукції з даної ділянки;
- строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів – наводяться терміни по закінченні яких можна виходити на оброблену ділянку для проведення механічних та ручних робіт;
- максимальна кількість обробок – наводиться допустима протягом одного вегетаційного періоду кількість обробок;
- норма витрати препарату, кг/га, л/га – наводиться мінімальна та максимальна рекомендована норма, наприклад 1,0-1,2 л/га;
- ціна препарату, грн/л, грн/кг – орієнтовну роздрібну ціну препарату встановлюють за актуальними прайсами компаній-дистриб'юторів, що представляють компанії-виробники в даному регіоні;
- ціна гектарної норми витрати препарату, грн – визначають шляхом множення норми витрати препарату на 1 га (л чи кг) на ціну 1 л чи кг даного препарату;
- особливості препарату та його застосування вносять в таблицю, якщо вони наведені в характеристиці препарату. Це може бути швидка дія препарату, відсутність впливу на бджіл, додатковий відлякувальний ефект для шкідливих комах тощо.

Після заповнення таблиць 1.1 та 1.2 здобувач має порівняти між собою пестициди із кожної таблиці окремо з метою обрати захисні засоби для кожного шкідливого організму (відповідно до завдання). Здебільшого це один препарат, проте для шкідливих організмів, боротьба із якими вимагає кількох обробок, можливо, є необхідність підібрати додатковий препарат для повторної обробки.

Таблиця 1.1. Характеристика інсектицидів (акарицидів) для боротьби зі ШО 1 в посівах (назва культури)

Показники	Препарат		
	1	2	3
Назва препарату			
Діюча речовина			
Вміст д.р., г/л, г/кг			
Препаративна форма			
Спосіб надходження в організм / механізм дії			
Спектр дії на даній культурі			
Спосіб застосування			
Токсичність для теплокровних			
Строк очікування, днів			
Строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів			
Максимальна кількість обробок			
Норма витрати препарату, кг/га, л/га			
Ціна препарату, грн/л, грн/кг			
Ціна гектарної норми витрати препарату, грн			
Особливості препарату та його застосування			

Таблиця 1.2. Характеристика інсектицидів (акарицидів) для боротьби зі ШО 2 в посівах (назва культури)

Показники	Препарат		
	1	2	3
Назва препарату			
Діюча речовина			
Вміст д.р., г/л, г/кг			
Препаративна форма			
Спосіб надходження в організм / механізм дії			
Спектр дії на даній культурі			
Спосіб застосування			
Токсичність для теплокровних			
Строк очікування, днів			
Строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів			
Максимальна кількість обробок			
Норма витрати препарату, кг/га, л/га			
Ціна препарату, грн/л, грн/кг			
Ціна гектарної норми витрати препарату, грн			
Особливості препарату та його застосування			

Для того, щоб правильно визначитися із вибором препарату необхідно враховувати наступні принципи:

- при визначенні препаративної форми пестициду слід віддавати перевагу рідким засобам, а також тим, що мають консистенцію пасти, водорозчинних гранул та концентратів, оскільки хімічні засоби захисту рослин саме у такому вигляді є найбільш зручні під час роботи з ними та менше забруднюють робочу зону і довкілля;
- комбіновані препарати порівняно із тими, що мають одну діючу речовину, є більш бажаними через запобігання виникнення у шкідливих організмів стійкості до них та можливості скорочення кількості обробок;
- варто обирати препарати системної дії. На відміну від контактних системні інсектициди не впливають на корисних комах (запильники, хижаки, паразити, як природні, так і ті, що використовуються для біологічного захисту рослин) та, надаючи рослинам і насінню отруйних властивостей, мають більш тривалий строк дії на шкідливі організми);
- пестициди із широким спектром дії на даній культурі, на відміну від препаратів з вузьким спектром, дозволяють за одну обробку знищити кілька шкідливих видів одночасно, за умов, що строки обробки співпадають;
- для шкідливих об'єктів, що проявляють себе у другій половині вегетації варто обирати препарати із меншим строком очікування від останньої обробки до збирання врожаю;
- необхідно надавати перевагу пестицидам, що мають меншу токсичність для людини та теплокровних тварин. Для препаратів, що застосовуються на медоносних культурах, звертають увагу на токсичність для бджіл;
- оскільки ціна засобів захисту рослин за 1 л (кг) не є показовою через різні норми внесення, то попередньо економічність використання того чи іншого препарату оцінюється за показником вартості гектарної норми витрати. Перевагу слід надавати пестицидам з меншою вартістю обробки 1 га;
- також варто надати перевагу препаратам, що мають додаткові корисні особливості. Наприклад окрім кишкової дії можуть проявляти певну фумігаційну дію, що підсилює ефект від їх використання порівняно до препаратів, що такої дії не мають.

Для кожного шкідливого об'єкта необхідно привести письмову аргументацію щодо вибору препарату.

Завдання 2. Створити технологію застосування обраного в результаті виконання попереднього завдання хімічного препарату для захисту культури від шкідливих організмів. Заповнити таблицю 1.3.

Порядок заповнення таблиці 1.3 наступний:

- площа посіву культури зазначається відповідно до індивідуального завдання;
- назва препарату для кожного із шкідливих об'єктів вноситься лише та, на якій здобувач зупинив свій вибір в результаті аналізу даних таблиць 1.1 та 1.2;
- вміст діючої речовини препарату переносять з таблиць 1.1 та 1.2;

**Таблиця 1.3. Технологія застосування пестицидів при вирощуванні
(назва культури)**

Показники	Шкідливий об'єкт	
	1	2
Площа, га		
Назва препарату		
Вміст д.р.		
Спосіб застосування		
Апаратура		
Період обробки: фаза розвитку культури стадія розвитку ШО		
Кількість обробок		
Норма витрати: препарату робочої рідини		
Концентрація робочого розчину		
Обсяг робіт		
Загальна потреба: препарату робочої рідини		

- спосіб застосування препарату переносять з таблиць 1.1 та 1.2. Якщо до обприскування планується залучення сільськогосподарської авіації, то необхідно позначити “авіаційне обприскування”;
- апаратура – необхідно вказати марку обприскувача відповідно до способу застосування даного препарату;
- період обробки вказується за фазою розвитку культури та шкідливого організму, що для різних шкідливих організмів може співпадати або ні;
- кількість обробок – для кожного з визначених препаратів має бути лише одна, оскільки застосування однієї діючої речовини кілька разів поспіль призводить до формування стійкості шкідливих організмів до неї;
- Норма витрати препарату у “Переліку ...” та рекомендаціях виробників, зазвичай, подається у межах “від – до”. Необхідно самостійно визначитися із дозуванням та внести у таблицю 1.3 конкретну цифру. На практиці визначення норми витрати препарату проводиться з урахуванням низки факторів – фізико-хімічні властивості препарату, погодні та ґрунтові умови вирощування культури, технологічні елементи агротехніки, стан популяції шкідників. Проте є загальні рекомендації. Так, при плануванні обприскування рослин протягом періоду вегетації препаратами системної дії, обирають менше значення норми витрати препарату, а контактними – більше;

- Норма витрати робочої рідини визначається залежно від природи дії препаратів та машин і апаратури, якими вони вносяться.

При суцільному внесенні для тракторних та самохідних оприскувачів приблизна норма витрати робочої рідини становить для контактних препаратів – 300-400 л/га, для системних препаратів – 150-300 л/га.

При суцільному авіаційному внесенні норма витрати робочої рідини становить 25 л/га. Зниження відносної вологості повітря до 50% і нижче викликає необхідність подвоїти витрати робочої рідини. Це необхідно враховувати, якщо обприскування планується на період весняних суховіїв (квітень) або на спекотні літні місяці.

Концентрація робочого розчину розраховується за формулою:

$$K = \frac{H}{Pp} * 100, \text{ де}$$

K – концентрація робочої рідини, %;

H – норма витрати препарату на 1 га, кг (л);

Pp – норма витрати робочої рідини, л/га;

100 – коефіцієнт для переведення у %.

- загальна потреба препарату визначається як добуток обсягу робіт на норму витрати препарату на 1 га чи на 1 тону. Аналогічно обраховують загальну потребу у робочій рідині.

Форма звіту. Заповнені таблиці 1.1, 1.2 та 1.3.

Лабораторна робота № 2 ВИБІР РОДЕНТИЦИДІВ ТА ФУМІГАНТІВ ІЗ РОЗРАХУНКОМ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Мета роботи: навчитися робити обґрунтований вибір родентицидів та фумігантів для застосування проти визначеного шкідливого об'єкта, розрахувати необхідну кількість пестициду для внесення.

Матеріали та інструменти: «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» / Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, табличний та ілюстративний матеріал.

Інформаційний матеріал

Родентициди (зооциди) (від франц. rat – пацюк і лат. caedo – убиваю; від грец. zoon – тварина, жива стать і лат. caedo – убиваю) – хімічні сполуки, що використовуються для знищення шкідливих гризунів.

Найбільше економічне значення має боротьба з пацюками, мишами, ховраками та іншими гризунами, які завдають значної шкоди сільськогосподарським культурам і запасам продукції протягом усього року. Високорозвинена нервова система робить їх поведінку цілеспрямованою, а значна рухливість визначає певну незалежність від умов навколишнього

середовища. Ведення сільського господарства змінило характер життя гризунів і забезпечило їх достатньою кількістю корму.

У складських приміщеннях, трюмах суден пацюків і мишей можна знищити за допомогою фумігації з використанням відповідних препаратів. На фермах та у помешканнях їх знищують за допомогою отруєних принад. Більшість препаратів, які використовуються для знищення пацюків і мишей, – високотоксичні для інших теплокровних тварин і людини.

Фуміганти (від лат. fumigantis – окурюючий, димлячий) – хімічні речовини, які використовуються у газо- чи димоподібному стані для знищення шкідників і збудників хвороб способом фумігації. Фумігація (від лат. fumigatio – обкурювання) – спосіб захисту від шкідників і збудників хвороб грибного та бактеріального походження і шкідників, що живуть потайки, який ґрунтується на використанні отруйної (токсичної) пари, газу, диму, аерозолі, що виділяються спеціальними речовинами – фумігантами.

Діючі речовини, випаровуючись, створюють токсичну атмосферу, в якій шкідники та збудники хвороб гинуть. В організм шкідників фуміганти потрапляють через органи дихання. Вони згубно діють на кровоносну, ензиматичну або нервову систему. Деякі фуміганти здатні руйнувати шкірні покриви шкідників (сірчистий газ).

Більшість фумігантів мають широкий спектр дії, що робить їх придатними для знищення численних шкідників із різних груп тваринного світу. Препарати цієї групи можуть знищувати ссавців, шкідливих членистоногих (комах, кліщів) і навіть деякі нематоди. Вони застосовуються виключно проти шкідників, що живуть потайки, яких важко чи й зовсім неможливо знищити препаратами з іншим механізмом дії.

Практичне значення має знезараження фумігантами овоче- та плодосховищ, теплиць, оранжерей та інших приміщень від збудників грибних і бактеріальних хвороб рослин і продуктів рослинного походження. Важливими об'єктами фумігації стали літаки. Вантажні і пасажирські лайнери здійснюють рейси з однієї частини світу до іншої за короткий проміжок часу і можуть переносити живих шкідників з такою інтенсивністю, яка ніколи не була можливою при використанні інших видів транспорту.

Зміст заняття. Користуючись актуальним «Переліком пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», щорічними каталогами засобів захисту рослин провідних виробників пестицидів, прайс-листами засобів захисту рослин дистриб'юторів обрати родентициди та фуміганти для захисту об'єктів господарювання від шкідливих організмів відповідно до індивідуального завдання. Після обґрунтування свого вибору зробити розрахунки необхідні для застосування даних препаратів у виробництві.

Завдання 1. Дослідити хімічні препарати призначені для боротьби із вказаними в індивідуальному завданні шкідливими організмами на озимій пшениці для родентицидів та у приміщенні для фумігантів. Заповнити таблицю

2.1 та 2.2. Відсутність якихось даних про препарат в таблицях відмічається рисочкою.

Порядок заповнення таблиць 2.1 та 2.2 наступний:

- назва препарату – наводиться зареєстрована торгова назва українською мовою;
- діюча речовина – наводиться хімічна назва діючої речовини. Для комбінованих препаратів (більше однієї д.р.) наводять усі діючі речовини, що входять до складу препарату;
- вміст діючої речовини наводиться відповідно до фізичних властивостей препарату у г/л чи г/кг. Для комбінованих препаратів показник подають для кожної діючої речовини окремо;
- препаративна форма наводиться в повному (не скороченому) вигляді;
- спосіб надходження в організм – зазначається можливість проникнення пестициду всередину оброблюваного об'єкта (системні препарати) або зосередження їх на поверхні (контактні). Якщо препарат вноситься шляхом фумігації, це також відображається у даному пункті. Механізм дії – наприклад можна зазначити, що препарат порушує передачу нервового імпульсу або порушує процес линяння у комах;
- спектр дії на даній культурі/об'єкті – необхідно навести проти яких ще шкідливих організмів на даній культурі/об'єкті застосовують даний препарат;
- спосіб застосування – відмічається яким способом вноситься даний препарат (обприскування, обпилювання, гербігація, протруювання тощо).
- токсичність для теплокровних – достатньо зазначити клас пестициду за токсико-гігієнічною класифікацією;
- строк очікування, днів – час від останнього внесення препарату до збирання продукції з даної ділянки. Для фумігантів вказується час, коли можливо використовувати приміщення та продукцію;
- строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів – наводяться терміни по закінченні яких можна виходити на оброблену ділянку для проведення механічних та ручних робіт. Для фумігантів вказується час експозиції;
- максимальна кількість обробок – наводиться допустима протягом одного вегетаційного періоду кількість обробок. Для фумігантів можливість повторних обробок приміщення та продукції;
- норма витрати препарату, кг/га, л/га – наводиться мінімальна та максимальна рекомендована норма, наприклад 1,0-1,2 л/га, л/м³;
- ціна препарату, грн/л, грн/кг – орієнтовну роздрібну ціну препарату встановлюють за актуальними прайсами компаній-дистриб'юторів, що представляють компанії-виробники в даному регіоні;
- ціна гектарної норми (або на одиницю об'єму приміщення для фумігантів) витрати препарату, грн – визначають шляхом множення норми витрати препарату на 1 га чи одиницю об'єму (л чи кг) на ціну 1 л чи кг даного препарату;
- особливості препарату та його застосування вносять в таблицю, якщо вони наведені в характеристиці препарату. Це може бути швидка дія препарату,

Таблиця 2.1. Характеристика родентицидів для боротьби зі ШО в посівах озимої пшениці

Показники	Препарат		
	1	2	3
Назва препарату			
Діюча речовина			
Вміст д.р., г/л, г/кг			
Препаративна форма			
Спосіб надходження в організм / механізм дії			
Спектр дії на даній культурі			
Спосіб застосування			
Токсичність для теплокровних			
Строк очікування, днів			
Строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів			
Максимальна кількість обробок			
Норма витрати препарату, кг/га, л/га			
Ціна препарату, грн/л, грн/кг			
Ціна гектарної норми витрати препарату, грн			
Особливості препарату та його застосування			

Таблиця 2.2. Характеристика фумігантів для боротьби зі ШО в приміщенні

Показники	Препарат		
	1	2	3
Назва препарату			
Діюча речовина			
Вміст д.р., г/л, г/кг			
Препаративна форма			
Спосіб надходження в організм / механізм дії			
Спектр дії			
Спосіб застосування			
Токсичність для теплокровних			
Строк очікування, днів			
Строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів			
Максимальна кількість обробок			
Норма витрати препарату, кг/м ³ , л/м ³			
Ціна препарату, грн/л, грн/кг			
Ціна норми витрати препарату на одиницю об'єму, грн			
Особливості препарату та його застосування			

- відсутність впливу на бджіл, додатковий відлякувальний ефект для шкідливих комах тощо.

Після заповнення таблиць 2.1 та 2.2 здобувач має порівняти між собою пестициди із кожної таблиці окремо з метою обрати захисні засоби для кожного шкідливого організму (відповідно до завдання). Здебільшого це один препарат, проте для шкідливих організмів, боротьба із якими вимагає кількох обробок, можливо, є необхідність підібрати додатковий препарат для повторної обробки.

Для того, щоб правильно визначитися із вибором препарату необхідно враховувати наступні принципи:

- при визначенні препаративної форми пестициду слід віддавати перевагу рідким засобам, а також тим, що мають консистенцію пасти, водорозчинних гранул та концентратів, оскільки хімічні засоби захисту рослин саме у такому вигляді є найбільш зручні під час роботи з ними та менше забруднюють робочу зону і довкілля. Для родентицидів варто надати перевагу готовим препаратам, які не вимагатимуть додаткового приготування харчової принади;
- комбіновані препарати порівняно із тими, що мають одну діючу речовину, є більш бажаними через запобігання виникнення у шкідливих організмів стійкості до них та можливості скорочення кількості обробок;
- для родентицидів типовими є препарати кишкової дії, а для фумігантів ті, які потрапляють в організм інгаляційно;
- пестициди із широким спектром дії на даній культурі, на відміну від препаратів з вузьким спектром, дозволяють за одну обробку знищити кілька шкідливих видів одночасно, за умов, що строки обробки співпадають;
- для препаратів, що застосовуються всередині приміщення варто обирати препарати, що не потребують частого поновлення принади (родентициди) та додаткових засобів дегазації (фуміганти) та меншим впливом на об'єкти фумігації;
- необхідно надавати перевагу пестицидам, що мають меншу токсичність для людини;
- оскільки ціна засобів захисту рослин за 1 л (кг) не є показовою через різні норми внесення, то попередньо економічність використання того чи іншого препарату оцінюється за показником вартості гектарної норми витрати або на одиницю об'єму приміщення для фумігантів. Перевагу слід надавати пестицидам з меншою вартістю обробки на одиницю площі чи об'єму.

Для кожного шкідливого об'єкта необхідно привести письмову аргументацію щодо вибору препарату.

Завдання 2. Створити технологію застосування обраного в результаті виконання попереднього завдання хімічного препарату для захисту від шкідливих організмів. Заповнити таблицю 2.3.

Порядок заповнення таблиці 2.3 наступний:

- площа посіву культури (об'єм приміщення) зазначається відповідно до індивідуального завдання;

- назва препарату для кожного зі шкідливих об'єктів вноситься лише та, на якій здобувач зупинив свій вибір в результаті аналізу даних таблиць 2.1 та 2.2;
- вміст діючої речовини препарату переносять з таблиць 2.1 та 2.2;
- спосіб застосування препарату переносять з таблиць 2.1 та 2.2;
- апаратура – відповідно до способу застосування даного препарату, наприклад вказати марку розкидача для родентицида;
- період обробки вказується за фазою розвитку культури та шкідливого організму;
- кількість обробок – для кожного з визначених препаратів має бути лише одна, оскільки застосування однієї діючої речовини кілька разів поспіль призводить до формування стійкості шкідливих організмів до неї;

Таблиця 2.3. Технологія застосування родентициду при вирощуванні пшениці озимої (1) та фуміганту у приміщенні (2)

Показники	Шкідливий об'єкт	
	1	2
Площа, га (1) / Об'єм, м ³ (2)		
Назва препарату		
Вміст д.р.		
Спосіб застосування		
Апаратура		
Період обробки: фаза розвитку культури стадія розвитку ШО		
Кількість обробок		
Норма витрати: препарату приманки (за необхідності)		-
Обсяг робіт		
Загальна потреба: препарату приманки (за необхідності)		-

- Норма витрати препарату у “Переліку ...” та рекомендаціях виробників, зазвичай, подається у межах “від – до”. Необхідно самостійно визначитися із дозуванням та внести у таблицю 2.3 конкретну цифру. На практиці визначення норми витрати препарату проводиться з урахуванням низки факторів – фізико-хімічні властивості препарату, погодні та ґрунтові умови вирощування культури, технологічні елементи агротехніки, стан популяції шкідників;
- Норма витрати харчової приманки визначається лише для родентицидів лише за умови її використання;

- загальна потреба препарату визначається як добуток обсягу робіт на норму витрати препарату на 1 га чи одиницю об'єму. Аналогічно обраховують загальну потребу у приманці для родентицидів лише за умов її використання.

Форма звіту. Заповнені таблиці 2.1, 2.2 та 2.3.

Лабораторна робота № 3 **ВИБІР ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ПЕРІОД** **ВЕГЕТАЦІЇ З РОЗРАХУНКОМ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ**

Мета роботи: навчитися робити обґрунтований вибір фунгіцидів для використання в період вегетації для застосування проти визначеного шкідливого об'єкта, розраховувати необхідну кількість пестициду для приготування робочої суміші та необхідну кількість робочої рідини на задану площу, визначати концентрацію робочого розчину пестицидів.

Матеріали та інструменти: «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» / Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, табличний та ілюстративний матеріал.

Інформаційний матеріал

Фунгіциди (від лат. *fungi* – гриб і *caedo* – вбиваю, знищую) – речовини, які використовуються для захисту рослин від збудників грибних хвороб. До цієї групи належать також хімічні речовини, які використовуються для захисту рослин від бактеріальних хвороб (бактерициди). Можливість виліковувати рослини від грибних захворювань шляхом обробки препаратами листя або кореневої системи було встановлено в ХІХ ст., коли вперше було обґрунтовано походження грибних хвороб і були створені перші неорганічні захисні фунгіциди – бордоська рідина та ін.

Фунгіциди для використання в період вегетації рослин. Це – найбільш поширений спосіб використання фунгіцидів. Він передбачає захист вегетуючих органів рослин від ураження фітопатогенними організмами і обмеження розвитку хвороб.

Фунгіциди захисної дії (профілактичні) – це такі препарати, діюча речовина яких здатна захистити всю рослину повністю або окремі її органи від зараження фітопатогенними грибами. Під її впливом збудник знищується повністю або стримується розвиток його спор і міцелію в місці ураження.

Такі препарати доцільно використовувати з метою запобігання ураженню надземних частин або сходів рослин збудниками, які поширюються повітрям або живуть у ґрунті. Ефективність фунгіцидів захисної дії визначається їх

здатністю запобігати ураженню рослин фітопатогенними грибами. Тому для досягнення цієї мети обов'язковою вимогою є пряма дія препарату на збудника.

Захисні фунгіциди здатні знищувати лише проростаючі спори фітопатогенних грибів на поверхні вегетуючих органів рослин. У цій стадії розвитку спори чутливі до фунгіциду. Діюча речовина потрапляє в росткову трубку патогену до його проникнення в тканини рослини-живителя, після чого захисні фунгіциди стають малоефективними. Винятком можуть бути борошнисторосяні гриби, гаусторії яких проникають лише в поверхневий шар клітин. Такі захворювання мають масовий розвиток за наявності значної густоти популяції патогенів.

Фунгіциди терапевтичної дії (викорінювальні, лікувальні, куративні, знищувальні) передбачають загибель збудника хвороби до виникнення перших симптомів захворювання, тобто виявлений патоген не розвивається і не поширюється в інші тканини та рослини. Однак рослині-живителю вже завдано шкоди. Термін викорінення може використовуватися в широкому розумінні, але частіше він вживається стосовно фунгіцидів, які токсично діють на збудників і зберігаються на листовій поверхні рослин. Цей термін вживається і для фунгіцидів, які стримують ріст і розвиток патогенів після ураження рослини-живителя.

У свою чергу, фунгіциди захисної і терапевтичної дії поділяють на препарати контактної і системної дії.

Контактні фунгіциди не здатні проникати в тканини рослин, а пригнічують спори і міцелій на поверхні листків, плодів, насіння тощо. Діючі речовини контактних фунгіцидів не переміщуються в рослинах у дозах, здатних пригнічувати розвиток фітопатогенів. Вони діють на збудників при безпосередньому контакті з репродуктивними органами (спорами) і запобігають зараженню рослин.

Системні фунгіциди проникають у тканини через надземні органи і кореневу систему рослин і в насіння, переміщуються по судинній системі і запобігають ураженню тканин, які знаходяться на певному віддаленні від місця нанесення фунгіциду.

Зміст заняття. Користуючись актуальним «Переліком пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», щорічними каталогами засобів захисту рослин провідних виробників пестицидів, прайс-листами засобів захисту рослин дистриб'юторів обрати фунгіциди для захисту культури від шкідливих організмів відповідно до індивідуального завдання. Після обґрунтування свого вибору зробити розрахунки необхідні для застосування даних препаратів у виробництві.

Завдання 1. Дослідити хімічні препарати призначені для боротьби із вказаними в індивідуальному завданні шкідливими організмами на заданій культурі. Заповнити таблицю 3.1 та 3.2. Відсутність якихось даних про препарат в таблицях відмічається рисочкою.

Порядок заповнення таблиць 3.1 та 3.2 наступний:

- назва препарату – наводиться зареєстрована торгова назва українською мовою;
- діюча речовина – наводиться хімічна назва діючої речовини. Для комбінованих препаратів (більше однієї д.р.) наводять усі діючі речовини, що входять до складу препарату;
- вміст діючої речовини наводиться відповідно до фізичних властивостей препарату у г/л чи г/кг. Для комбінованих препаратів показник подають для кожної діючої речовини окремо;
- препаративна форма наводиться в повному (не скороченому) вигляді;
- спосіб надходження в організм – зазначається можливість проникнення пестициду всередину оброблюваного об'єкта (системні препарати) або зосередження їх на поверхні (контактні). Механізм дії – наприклад можна зазначити, що препарат інгібує метаболізм у клітинах грибів або інгібують поділ ядра збудників мікозів;
- спектр дії на даній культурі – необхідно навести проти яких ще шкідливих організмів на даній культурі застосовують даний препарат;
- спосіб застосування – відмічається яким способом вноситься даний препарат (обприскування, обпилювання).
- токсичність для теплокровних – достатньо зазначити клас пестициду за токсико-гігієнічною класифікацією;
- строк очікування, днів – час від останнього внесення препарату до збирання продукції з даної ділянки;
- строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів – наводяться терміни по закінченні яких можна виходити на оброблену ділянку для проведення механічних та ручних робіт;
- максимальна кількість обробок – наводиться допустима протягом одного вегетаційного періоду кількість обробок;
- норма витрати препарату, кг/га, л/га – наводиться мінімальна та максимальна рекомендована норма, наприклад 1,0-1,2 л/га;
- ціна препарату, грн/л, грн/кг – орієнтовну роздрібну ціну препарату встановлюють за актуальними прайсами компаній-дистриб'юторів, що представляють компанії-виробники в даному регіоні;
- ціна гектарної норми витрати препарату, грн – визначають шляхом множення норми витрати препарату на 1 га (л чи кг) на ціну 1 л чи кг даного препарату;
- особливості препарату та його застосування вносять в таблицю, якщо вони наведені в характеристиці препарату. Це може бути швидка дія препарату, відсутність впливу на бджіл, додатковий відлякувальний ефект для шкідливих комах тощо.

Після заповнення таблиць 3.1 та 3.2 здобувач має порівняти між собою пестициди із кожної таблиці окремо з метою обрати захисні засоби для кожного шкідливого організму (відповідно до завдання). Здебільшого це один препарат, проте для шкідливих організмів, боротьба із якими вимагає кількох обробок, можливо, є необхідність підібрати додатковий препарат для повторної обробки.

Таблиця 3.1. Характеристика фунгіцидів для боротьби зі ШО 1 в посівах (назва культури)

Показники	Препарат		
	1	2	3
Назва препарату			
Діюча речовина			
Вміст д.р., г/л, г/кг			
Препаративна форма			
Спосіб надходження в організм / механізм дії			
Спектр дії на даній культурі			
Спосіб застосування			
Токсичність для теплокровних			
Строк очікування, днів			
Строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів			
Максимальна кількість обробок			
Норма витрати препарату, кг/га, л/га			
Ціна препарату, грн/л, грн/кг			
Ціна гектарної норми витрати препарату, грн			
Особливості препарату та його застосування			

Таблиця 3.2. Характеристика фунгіцидів для боротьби зі ШО 2 в посівах (назва культури)

Показники	Препарат		
	1	2	3
Назва препарату			
Діюча речовина			
Вміст д.р., г/л, г/кг			
Препаративна форма			
Спосіб надходження в організм / механізм дії			
Спектр дії на даній культурі			
Спосіб застосування			
Токсичність для теплокровних			
Строк очікування, днів			
Строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів			
Максимальна кількість обробок			
Норма витрати препарату, кг/га, л/га			
Ціна препарату, грн/л, грн/кг			
Ціна гектарної норми витрати препарату, грн			
Особливості препарату та його застосування			

Для того, щоб правильно визначитися із вибором препарату необхідно враховувати наступні принципи:

- при визначенні препаративної форми пестициду слід віддавати перевагу рідким засобам, а також тим, що мають консистенцію пасти, водорозчинних гранул та концентратів, оскільки хімічні засоби захисту рослин саме у такому вигляді є найбільш зручні під час роботи з ними та менше забруднюють робочу зону і довкілля;
- комбіновані препарати порівняно із тими, що мають одну діючу речовину, є більш бажаними через запобігання виникнення у шкідливих організмів стійкості до них та можливості скорочення кількості обробок;
- варто обирати препарати системної дії. На відміну від контактних системні інсектициди не впливають на корисних комах (запильники, хижаки, паразити, як природні, так і ті, що використовуються для біологічного захисту рослин) та, надаючи рослинам і насінню отруйних властивостей, мають більш тривалий строк дії на шкідливі організми);
- пестициди із широким спектром дії на даній культурі, на відміну від препаратів з вузьким спектром, дозволяють за одну обробку знищити кілька шкідливих видів одночасно, за умов, що строки обробки співпадають;
- для шкідливих об'єктів, що проявляють себе у другій половині вегетації варто обирати препарати із меншим строком очікування від останньої обробки до збирання врожаю;
- необхідно надавати перевагу пестицидам, що мають меншу токсичність для людини та теплокровних тварин. Для препаратів, що застосовуються на медоносних культурах, звертають увагу на токсичність для бджіл;
- оскільки ціна засобів захисту рослин за 1 л (кг) не є показовою через різні норми внесення, то попередньо економічність використання того чи іншого препарату оцінюється за показником вартості гектарної норми витрати. Перевагу слід надавати пестицидам з меншою вартістю обробки 1 га;
- також варто надати перевагу препаратам, що мають додаткові корисні особливості. Наприклад швидко вбираються рослиною або не змиваються опадами.

Для кожного шкідливого об'єкта необхідно привести письмову аргументацію щодо вибору препарату.

Завдання 2. Створити технологію застосування обраного в результаті виконання попереднього завдання хімічного препарату для захисту культури від шкідливих організмів. Заповнити таблицю 3.3.

Порядок заповнення таблиці 3.3 наступний:

- площа посіву культури зазначається відповідно до індивідуального завдання;
- назва препарату для кожного із шкідливих об'єктів вноситься лише та, на якій здобувач зупинив свій вибір в результаті аналізу даних таблиць 3.1 та 3.2;
- вміст діючої речовини препарату переносять з таблиць 3.1 та 3.2;

- спосіб застосування препарату переносять з таблиць 3.1 та 3.2. Якщо до обприскування планується залучення сільськогосподарської авіації, то необхідно позначити “авіаційне обприскування”;
- апаратура – необхідно вказати марку обприскувача відповідно до способу застосування даного препарату;

Таблиця 3.3. **Технологія застосування пестицидів при вирощуванні**
(назва культури)

Показники	Шкідливий об'єкт	
	1	2
Площа, га		
Назва препарату		
Вміст д.р.		
Спосіб застосування		
Апаратура		
Період обробки: фаза розвитку культури стадія розвитку ШО		
Кількість обробок		
Норма витрати: препарату робочої рідини		
Концентрація робочого розчину		
Обсяг робіт		
Загальна потреба: препарату робочої рідини		

- період обробки вказується за фазою розвитку культури та шкідливого організму, що для різних шкідливих організмів може співпадати або ні;
- кількість обробок – для кожного з визначених препаратів має бути лише одна, оскільки застосування однієї діючої речовини кілька разів поспіль призводить до формування стійкості шкідливих організмів до неї;
- норма витрати препарату у “Переліку ...” та рекомендаціях виробників, зазвичай, подається у межах “від – до”. Необхідно самостійно визначитися із дозуванням та внести у таблицю 3.3 конкретну цифру. На практиці визначення норми витрати препарату проводиться з урахуванням низки факторів – фізико-хімічні властивості препарату, погодні та ґрунтові умови вирощування культури, технологічні елементи агротехніки. Проте є загальні рекомендації. Так, при плануванні обприскування рослин протягом періоду вегетації препаратами системної дії, обирають менше значення норми витрати препарату, а контактними – більше;
- норма витрати робочої рідини визначається залежно від природи дії препаратів та машин і апаратури, якими вони вносяться.

При суцільному внесенні для тракторних та самохідних оприскувачів приблизна норма витрати робочої рідини становить для контактних препаратів – 300-400 л/га, для системних препаратів – 150-300 л/га.

При суцільному авіаційному внесенні норма витрати робочої рідини становить 25 л/га. Зниження відносної вологості повітря до 50% і нижче викликає необхідність подвоїти витрати робочої рідини. Це необхідно враховувати, якщо обприскування планується на період весняних суховіїв (квітень) або на спекотні літні місяці.

Концентрація робочого розчину розраховується за формулою:

$$K = \frac{H}{Pp} * 100, \text{ де}$$

K – концентрація робочої рідини, %;

H – норма витрати препарату на 1 га, кг (л);

Pp – норма витрати робочої рідини, л/га;

100 – коефіцієнт для переведення у %.

- загальна потреба препарату визначається як добуток обсягу робіт на норму витрати препарату на 1 га чи на 1 тону. Аналогічно обраховують загальну потребу у робочій рідині.

Форма звіту. Заповнені таблиці 3.1, 3.2 та 3.3.

Лабораторна робота № 4

ВИБІР ФУНГІЦИДНИХ ПРОТРУЙНИКІВ ІЗ РОЗРАХУНКОМ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Мета роботи: навчитися робити обґрунтований вибір фунгіцидних протруйників для застосування проти визначеного шкідливого об'єкта, розраховувати необхідну кількість пестициду для приготування робочої суміші та необхідну кількість робочої рідини для обробки насіння для висівання на задану площу.

Матеріали та інструменти: «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» / Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, табличний та ілюстративний матеріал.

Інформаційний матеріал

Фунгіциди для обробки посівного і садивного матеріалу називають протруйники. Їх призначення – знезаразити або дезінфікувати насіннєвий або садивний матеріал від наявних на їх поверхні або всередині збудників грибних і бактеріальних хвороб, а також для захисту рослин від ураження фітопатогенними організмами у ґрунті і сходів від аерогенної інфекції.

Протруйники бувають вузького і широкого спектра дії, з однією і кількома діючими речовинами, вони мають фунгіцидні або інсектицидні

властивості чи комплексну дію. Протруювання насіння зернових культур проти грибних хвороб застосовується понад 60 років, значно пізніше його стали використовувати для захисту інших сільськогосподарських культур.

У сучасному рослинництві обробка посівного і садивного матеріалу інсектицидними і фунгіцидними препаратами є однією з головних ланок технологій вирощування сільськогосподарських культур. У недалекому минулому насіння обробляли практично тільки фунгіцидними препаратами. Через відсутність необхідних активних речовин захист насіння і сходів від шкідників проводився шляхом обприскування. Обробка насінневого та садивного матеріалу протруйником водночас сприяє підвищенню сили росту, схожості насіння. У деяких випадках при ретельній обробці вдається повністю виключати фунгіцидні обприскування рослин у період вегетації.

Аналіз сучасного асортименту протруйників, дозволених для використання в Україні, свідчить, що переважна більшість протруйників мають системну або контактну-системну дію, які забезпечують захист як від внутрішньої, так і від поверхневої інфекції, а також у період від появи сходів до фази кущіння від внутрішньої і аерогенної інфекції. Для протруювання використовують препарати різних хімічних груп. Препарати на основі однієї діючої речовини мають вузький спектр дії, тому частіше застосовують комбіновані багатокomпонентні препарати

Зміст заняття. Користуючись актуальним «Переліком пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», щорічними каталогами засобів захисту рослин провідних виробників пестицидів, прайс-листами засобів захисту рослин дистриб'юторів обрати інсектициди та акарициди для захисту культури від шкідливих організмів відповідно до індивідуального завдання. Після обґрунтування свого вибору зробити розрахунки необхідні для застосування даних препаратів у виробництві.

Завдання 1. Дослідити хімічні препарати призначені для боротьби із вказаними в індивідуальному завданні шкідливими організмами на заданій культурі. Заповнити таблицю 4.1 та 4.2. Відсутність якихось даних про препарат в таблицях відмічається рисочкою.

Порядок заповнення таблиць 4.1 та 4.2 наступний:

- назва препарату – наводиться зареєстрована торгова назва українською мовою;
- діюча речовина – наводиться хімічна назва діючої речовини. Для комбінованих препаратів (більше однієї д.р.) наводять усі діючі речовини, що входять до складу препарату;
- вміст діючої речовини наводиться відповідно до фізичних властивостей препарату у г/л чи г/кг. Для комбінованих препаратів показник подають для кожної діючої речовини окремо;
- препаративна форма наводиться в повному (не скороченому) вигляді;
- спосіб надходження в організм – зазначається можливість проникнення пестициду всередину оброблюваного об'єкта (системні препарати) або

зосередження їх на поверхні (контактні). Механізм дії – наприклад можна зазначити, що препарат знищує спори збудників хвороб;

- спектр дії на даній культурі – необхідно навести проти яких ще шкідливих організмів на даній культурі застосовують даний препарат;
- спосіб застосування – відмічається яким способом вноситься даний препарат (обприскування, обпилювання, гербігація, протруювання тощо).
- токсичність для теплокровних – достатньо зазначити клас пестициду за токсико-гігієнічною класифікацією;
- період захисної дії – час протягом якого препарат захищає насіння від інфекції;
- строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів – наводяться терміни по закінченні яких можна виходити на оброблену ділянку для проведення механічних та ручних робіт;
- норма витрати препарату, кг/т, л/т – наводиться мінімальна та максимальна рекомендована норма, наприклад 1,0-1,2 л/га;
- ціна препарату, грн/т, грн/л – орієнтовну роздрібну ціну препарату встановлюють за актуальними прайсами компаній-дистриб'юторів, що представляють компанії-виробники в даному регіоні;
- ціна гектарної норми витрати препарату, грн – має враховуват кількість насіння, що висівається на 1 га, визначають шляхом множення норми витрати препарату на 1 га (л чи кг) на ціну 1 л чи кг даного препарату;
- особливості препарату та його застосування вносять в таблицю, якщо вони наведені в характеристиці препарату. Це може бути швидка дія препарату, відсутність впливу на бджіл, додатковий відлякувальний ефект для шкідливих комах тощо.

Після заповнення таблиць 4.1 та 4.2 здобувач має порівняти між собою пестициди із кожної таблиці окремо з метою обрати захисні засоби для кожного шкідливого організму (відповідно до завдання).

Для того, щоб правильно визначитися із вибором препарату необхідно враховувати наступні принципи:

- при визначенні препаративної форми пестициду слід віддавати перевагу рідким засобам, а також тим, що мають консистенцію пасти, водорозчинних гранул та концентратів, оскільки хімічні засоби захисту рослин саме у такому вигляді є найбільш зручні під час роботи з ними та менше забруднюють робочу зону і довкілля;
- комбіновані препарати порівняно із тими, що мають одну діючу речовину, є більш бажаними через запобігання виникнення у шкідливих організмів стійкості до них та можливості скорочення кількості обробок;
- варто обирати препарати системної дії. На відміну від контактних системні препарати не впливають на корисних комах (запильники, хижаки, паразити, як природні, так і ті, що використовуються для біологічного захисту рослин) та, надаючи насінню та рослинам отруйних властивостей, мають більш тривалий строк дії на шкідливі організми);

Таблиця 4.1. Характеристика фунгіцидів для боротьби зі ШО 1 насіння (назва культури)

Показники	Препарат		
	1	2	3
Назва препарату			
Діюча речовина			
Вміст д.р., г/л, г/кг			
Препаративна форма			
Спосіб надходження в організм / механізм дії			
Спектр дії на даній культурі			
Спосіб застосування			
Токсичність для теплокровних			
Період захисної дії, днів			
Строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів			
Норма витрати препарату, кг/т, л/т			
Ціна препарату, грн/т, грн/т			
Ціна гектарної норми витрати препарату, грн			
Особливості препарату та його застосування			

Таблиця 4.2. Характеристика фунгіцидів для боротьби зі ШО 2 насіння (назва культури)

Показники	Препарат		
	1	2	3
Назва препарату			
Діюча речовина			
Вміст д.р., г/л, г/кг			
Препаративна форма			
Спосіб надходження в організм / механізм дії			
Спектр дії на даній культурі			
Спосіб застосування			
Токсичність для теплокровних			
Період захисної дії, днів			
Строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів			
Норма витрати препарату, кг/т, л/т			
Ціна препарату, грн/т, грн/т			
Ціна гектарної норми витрати препарату, грн			
Особливості препарату та його застосування			

- пестициди із широким спектром дії на даній культурі, на відміну від препаратів з вузьким спектром, дозволяють за одну обробку знищити кілька шкідливих видів одночасно;
- необхідно надавати перевагу пестицидам, що мають меншу токсичність для людини та теплокровних тварин;
- оскільки ціна засобів захисту рослин за 1 л (кг) не є показовою через різні норми внесення та норми висіву культур, то попередньо економічність використання того чи іншого препарату оцінюється за показником вартості гектарної норми витрати. Перевагу слід надавати пестицидам з меншою вартістю обробки 1 га;
- також варто надати перевагу препаратам, що мають додаткові корисні особливості. Наприклад більш тривалу захисну дію.

Для кожного шкідливого об'єкта необхідно привести письмову аргументацію щодо вибору препарату.

Завдання 2. Створити технологію застосування обраного в результаті виконання попереднього завдання хімічного препарату для захисту культури від шкідливих організмів. Заповнити таблицю 4.3.

Порядок заповнення таблиці 1.3 наступний:

- площа посіву культури зазначається відповідно до індивідуального завдання;
- назва препарату для кожного із шкідливих об'єктів вноситься лише та, на якій здобувач зупинив свій вибір в результаті аналізу даних таблиць 4.1 та 4.2;
- вміст діючої речовини препарату переносять з таблиць 4.1 та 4.2;

Таблиця 4.3. Технологія застосування пестицидів при вирощуванні (назва культури)

Показники	Шкідливий об'єкт	
	1	2
Площа, га		
Назва препарату		
Вміст д.р.		
Спосіб застосування		
Апаратура		
Період обробки		
Норма витрати: препарату рідини		
Обсяг робіт		
Загальна потреба: препарату рідини		

- спосіб застосування препарату переносять з таблиць 4.1 та 4.2;
- апаратура – необхідно вказати марку машини для протруювання насіння;
- період обробки – чи можливо провести захід завчасно чи безпосередньо перед сівбою;
- норма витрати препарату у “Переліку ...” та рекомендаціях виробників, зазвичай, подається у межах “від – до”. Необхідно самостійно визначитися із дозуванням та внести у таблицю 1.3 конкретну цифру. На практиці визначення норми витрати препарату проводиться з урахуванням низки факторів – фізико-хімічні властивості препарату, особливості насіння культури, технологічні елементи агротехніки. Проте є загальні рекомендації. Так, для препаратів системної дії, обирають менше значення норми витрати препарату, а контактними – більше;
- норма витрати робочої рідини визначається залежно від природи дії препаратів та способу протруювання;
- загальна потреба препарату визначається як добуток обсягу робіт на норму витрати препарату на 1 га чи на 1 тону. Аналогічно обраховують загальну потребу у робочій рідині. Для визначення кількості протруйника, необхідно визначити кількість насіння (посадкового матеріалу), яка необхідна для сівби. Для цього можна скористатися формулою:

$$P_n = \frac{N_v * S}{1000}, \quad \text{де}$$

P_n – потреба у насінні на всю посадкову площу, га;

N_v – норма висіву насіння для даної культури, кг/га;

S – площа вирощування культури за індивідуальним завданням, га.

Ділення на 1000 необхідне для переведення кількості насіння в тонни, оскільки норму витрати препарату виражають у кг (л) на 1 тону насіння.

Форма звіту. Заповнені таблиці 4.1, 4.2 та 4.3.

Лабораторна робота № 5

ВИБІР ГЕРБИЦИДІВ ІЗ РОЗРАХУНКОМ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Мета роботи: навчитися робити обґрунтований вибір гербицидів для застосування проти визначеного шкідливого об’єкта, розраховувати необхідну кількість пестициду для приготування робочої суміші та необхідну кількість робочої рідини на задану площу, визначати концентрацію робочого розчину пестицидів.

Матеріали та інструменти: «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» / Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, табличний та ілюстративний матеріал.

Інформаційний матеріал

Гербициди – хімічні препарати з групи пестицидів, які використовують для знищення небажаних трав'янистих рослин. До цієї групи належать арборициди (для знищення чагарників) і альгіциди (для знищення водоростей). Відомо понад 1000 сполук з гербицидними властивостями. Для боротьби з бур'янами використовується близько 200. Їх асортимент постійно поповнюється і оновлюється: на зміну високотоксичним, стійким, малоефективним, летким, а також тим, що застосовуються у великих нормах, синтезуються, випробовуються і надходять у виробництво екологічно безпечні, дешевші і високоефективні при низьких нормах витрат гербициди.

Залежно від властивостей гербициди виявляють суцільну або вибірккову (селективну) дію.

Гербициди суцільної дії застосовують для знищення всіх бур'янів та іншої небажаної рослинності на землях несільськогосподарського використання (узбіччя доріг, зрошувальні й осушувальні канали, лінії електропередач, майданчики, що готуються під забудову, тощо). На сільськогосподарських угіддях гербициди суцільної дії можна застосовувати в період відсутності культурних рослин (у системі основного або передпосівного обробітку ґрунту, на парових полях), а також при спрямованих обробках у садах, виноградниках, плодово- і лісорозсадниках. Багато препаратів при завищених нормах можуть виявляти суцільну дію.

Гербициди вибіркової (селективної) дії здатні знищувати або пригнічувати ріст одних рослин у посівах за наявності інших рослин, які під дією гербицидів нормально ростуть і розвиваються. Препарати селективної дії при правильному доборі норми витрати, способу застосування, фази розвитку культури і бур'янів забезпечують знищення більшості їх видів, звільнюючи посіви від надзвичайно сильних конкурентів за світло, вологу, поживні речовини, життєвий простір.

Зміст заняття. Користуючись актуальним «Переліком пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», щорічними каталогами засобів захисту рослин провідних виробників пестицидів, прайс-листами засобів захисту рослин дистриб'юторів обрати гербициди для захисту культури від шкідливих організмів відповідно до індивідуального завдання. Після обґрунтування свого вибору зробити розрахунки необхідні для застосування даних препаратів у виробництві.

Завдання 1. Дослідити хімічні препарати призначені для боротьби із вказаними в індивідуальному завданні шкідливими організмами на заданій культурі. Заповнити таблицю 5.1 та 5.2. Відсутність якихось даних про препарат в таблицях відмічається рисочкою.

Порядок заповнення таблиць 5.1 та 5.2 наступний:

- назва препарату – наводиться зареєстрована торгова назва українською мовою;

- діюча речовина – наводиться хімічна назва діючої речовини. Для комбінованих препаратів (більше однієї д.р.) наводять усі діючі речовини, що входять до складу препарату;
- вміст діючої речовини наводиться відповідно до фізичних властивостей препарату у г/л чи г/кг. Для комбінованих препаратів показник подають для кожної діючої речовини окремо;
- препаративна форма наводиться в повному (не скороченому) вигляді;
- спосіб надходження в організм – зазначається можливість проникнення пестициду всередину оброблюваного об'єкта (системні препарати) або зосередження їх на поверхні (контактні). Механізм дії – наприклад можна зазначити, що препарат порушує обмін аміаку в організмі рослини;
- спектр дії на даній культурі – необхідно навести проти яких ще шкідливих організмів на даній культурі застосовують даний препарат;
- спосіб застосування – відмічається яким способом вноситься даний препарат (обприскування, обпилювання, гербігація тощо).
- токсичність для теплокровних – достатньо зазначити клас пестициду за токсико-гігієнічною класифікацією;
- строк очікування, днів – час від останнього внесення препарату до збирання продукції з даної ділянки;
- строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів – наводяться терміни по закінченні яких можна виходити на оброблену ділянку для проведення механічних та ручних робіт;
- максимальна кількість обробок – наводиться допустима протягом одного вегетаційного періоду кількість обробок;
- норма витрати препарату, кг/га, л/га – наводиться мінімальна та максимальна рекомендована норма, наприклад 1,0-1,2 л/га;
- ціна препарату, грн/л, грн/кг – орієнтовну роздрібну ціну препарату встановлюють за актуальними прайсами компаній-дистриб'юторів, що представляють компанії-виробники в даному регіоні;
- ціна гектарної норми витрати препарату, грн – визначають шляхом множення норми витрати препарату на 1 га (л чи кг) на ціну 1 л чи кг даного препарату;
- особливості препарату та його застосування вносять в таблицю, якщо вони наведені в характеристиці препарату. Це може бути швидка дія препарату, відсутність впливу на бджіл, додатковий відлякувальний ефект для шкідливих комах тощо.

Після заповнення таблиць 5.1 та 5.2 здобувач має порівняти між собою пестициди із кожної таблиці окремо з метою обрати захисні засоби для кожного шкідливого організму (відповідно до завдання). Здебільшого це один препарат, проте для шкідливих організмів, боротьба із якими вимагає кількох обробок, можливо, є необхідність підібрати додатковий препарат для повторної обробки.

Таблиця 5.1. Характеристика гербіцидів для боротьби зі ШО 1 в посівах (назва культури)

Показники	Препарат		
	1	2	3
Назва препарату			
Діюча речовина			
Вміст д.р., г/л, г/кг			
Препаративна форма			
Спосіб надходження в організм / механізм дії			
Спектр дії на даній культурі			
Спосіб застосування			
Токсичність для теплокровних			
Строк очікування, днів			
Строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів			
Максимальна кількість обробок			
Норма витрати препарату, кг/га, л/га			
Ціна препарату, грн/л, грн/кг			
Ціна гектарної норми витрати препарату, грн			
Особливості препарату та його застосування			

Таблиця 5.2. Характеристика гербіцидів для боротьби зі ШО 2 в посівах (назва культури)

Показники	Препарат		
	1	2	3
Назва препарату			
Діюча речовина			
Вміст д.р., г/л, г/кг			
Препаративна форма			
Спосіб надходження в організм / механізм дії			
Спектр дії на даній культурі			
Спосіб застосування			
Токсичність для теплокровних			
Строк очікування, днів			
Строк виходу на ділянку механічні / ручні роботи, днів			
Максимальна кількість обробок			
Норма витрати препарату, кг/га, л/га			
Ціна препарату, грн/л, грн/кг			
Ціна гектарної норми витрати препарату, грн			
Особливості препарату та його застосування			

Для того, щоб правильно визначитися із вибором препарату необхідно враховувати наступні принципи:

- при визначенні препаративної форми пестициду слід віддавати перевагу рідким засобам, а також тим, що мають консистенцію пасти, водорозчинних гранул та концентратів, оскільки хімічні засоби захисту рослин саме у такому вигляді є найбільш зручні під час роботи з ними та менше забруднюють робочу зону і довкілля;
- комбіновані препарати порівняно із тими, що мають одну діючу речовину, є більш бажаними через запобігання виникнення у шкідливих організмів стійкості до них та можливості скорочення кількості обробок;
- варто обирати препарати системної дії. Їх ефективність менше залежить від погодних умов;
- пестициди із широким спектром дії на даній культурі, на відміну від препаратів з вузьким спектром, дозволяють за одну обробку знищити кілька шкідливих видів одночасно, за умов, що строки обробки співпадають;
- необхідно надавати перевагу пестицидам, що мають меншу токсичність для людини та теплокровних тварин;
- оскільки ціна засобів захисту рослин за 1 л (кг) не є показовою через різні норми внесення, то попередньо економічність використання того чи іншого препарату оцінюється за показником вартості гектарної норми витрати. Перевагу слід надавати пестицидам з меншою вартістю обробки 1 га;
- також варто надати перевагу препаратам, що мають додаткові корисні особливості.

Для кожного шкідливого об'єкта необхідно привести письмову аргументацію щодо вибору препарату.

Завдання 2. Створити технологію застосування обраного в результаті виконання попереднього завдання хімічного препарату для захисту культури від шкідливих організмів. Заповнити таблицю 5.3.

Порядок заповнення таблиці 5.3 наступний:

- площа посіву культури зазначається відповідно до індивідуального завдання;
- назва препарату для кожного із шкідливих об'єктів вноситься лише та, на якій здобувач зупинив свій вибір в результаті аналізу даних таблиць 5.1 та 5.2;
- вміст діючої речовини препарату переносять з таблиць 5.1 та 5.2;
- спосіб застосування препарату переносять з таблиць 5.1 та 5.2. Якщо до обприскування планується залучення сільськогосподарської авіації, то необхідно позначити “авіаційне обприскування”;
- апаратура – необхідно вказати марку обприскувача відповідно до способу застосування даного препарату;
- період обробки вказується за фазою розвитку культури та шкідливого організму, що для різних шкідливих організмів може співпадати або ні;

**Таблиця 5.3. Технологія застосування пестицидів при вирощуванні
(назва культури)**

Показники	Шкідливий об'єкт	
	1	2
Площа, га		
Назва препарату		
Вміст д.р.		
Спосіб застосування		
Апаратура		
Період обробки: фаза розвитку культури стадія розвитку ШО		
Кількість обробок		
Норма витрати: препарату робочої рідини		
Концентрація робочого розчину		
Обсяг робіт		
Загальна потреба: препарату робочої рідини		

- кількість обробок – для кожного з визначених препаратів має бути лише одна, оскільки застосування однієї діючої речовини кілька разів поспіль призводить до формування стійкості шкідливих організмів до неї;

Норма витрати препарату у “Переліку ...” та рекомендаціях виробників, зазвичай, подається у межах “від – до”. Необхідно самостійно визначитися із дозуванням та внести у таблицю 5.3 конкретну цифру. На практиці визначення норми витрати препарату проводиться з урахуванням низки факторів – фізико-хімічні властивості препарату, погодні та ґрунтові умови вирощування культури, технологічні елементи агротехніки, особливості забур'яненості посівів та багато іншого. Проте є загальні рекомендації. Так, при плануванні обприскування рослин протягом періоду вегетації препаратами системної дії, обирають менше значення норми витрати препарату, а контактними – більше. Оскільки однорічні бур'яни є більш чутливими до гербіцидів, то для боротьби із ними припустимо застосовувати низькі норми витрати препаратів. Наявність багаторічних бур'янів змушує застосовувати максимальну дозвану кількість препарату. Якщо здобувач планує стрічкові обробки посівів, то норму витрати препарату розраховують за формулою:

$$\text{Нстр} = \frac{C}{M} * \text{Нс}, \text{ де}$$

Нстр – норма витрати при стрічковому внесенні, кг/га (л/га);

С – ширина стрічки обприскування, см;

М – ширина міжрядь, см;

N_c – норма витрати при суцільному внесенні, кг/га (л/га);

- Норма витрати робочої рідини визначається залежно від природи дії препаратів та машин і апаратури, якими вони вносяться.

При суцільному внесенні для тракторних та самохідних оприскувачів приблизна норма витрати робочої рідини становить для контактних препаратів – 300-400 л/га, для системних препаратів – 150-300 л/га, а для препаратів ґрунтової дії – 300-400 л/га.

При стрічковому внесенні для тракторного обприскування норма витрати робочої рідини розраховується аналогічно нормі витрати препарату за вище зазначеною формулою.

При авіаційному внесенні ґрунтових препаратів норма витрати робочої рідини залежить від норми витрати препарату. Так, якщо обирається нижня межа рекомендованої норми препарату, то витрати робочої рідини становлять 50 л/га, за середніх показників – 100 л/га, за максимальних – 150 л/га. При авіаційному внесенні десикантів норма витрати робочої рідини становить 100-200 л/га.

- Концентрація робочого розчину розраховується за формулою:

$$K = \frac{N}{P_p} * 100, \text{ де}$$

K – концентрація робочої рідини, %;

N – норма витрати препарату на 1 га, кг (л);

P_p – норма витрати робочої рідини, л/га;

100 – коефіцієнт для переведення у %.

- загальна потреба препарату визначається як добуток обсягу робіт на норму витрати препарату на 1 га чи на 1 тонну. Аналогічно обраховують загальну потребу у робочій рідині.

Форма звіту. Заповнені таблиці 5.1, 5.2 та 5.3.

Індивідуальні завдання для виконання лабораторних робіт

№ вар.	Культура	Площа, га	Видовий склад шкідливих організмів		
			хвороби	шкідники	бур'яни
1	2	3	4	5	6
1	озима пшениця	55	борошнеста роса, бура іржа	трипси, хлібний турун	одно- та багаторічні дводольні
2	цукрові буряки	70	пероноспороз, церкоспороз	сірий довгоносик, бурякові блішки	однорічні одно- та дводольні
3	соняшник	60	фомоз, іржа	ковалики, соняшниковий вусач	однорічні одно- та дводольні
4	соя	80	аскохітоз, борошнеста роса	плодожерка соєва, трипси	однорічні одно- та дводольні
5	озимий ячмінь	65	фузаріоз колоса, тверда сажка	п'явиця, смугаста цикадка	однорічні дводольні
6	озимий ріпак	95	чорна ніжка, несправжня борошнеста роса	хрестоцвіті блішки, стебловий прихованохоботник	одно- та багаторічні злакові
7	яра пшениця	105	офіобольозна коренева гниль, борошнеста роса	злакові блішки, п'явиця	одно- та багаторічні дводольні
8	кукурудза	75	сажка летюча, бура плямистість	дротяники, стебловий метелик	одно- та багаторічні дводольні
9	ярий ячмінь	65	лінійна іржа, карликова сажка	злакові блішки, ячмінна попелиця	одно- та багаторічні дводольні
10	просо	80	іржа, борошнеста роса	смугаста хлібна блішка, просяний комарик	багаторічні злакові та дводольні
11	картопля	95	звичайна парша, альтернаріоз	колорадський жук, дротяники	однорічні одно- та дводольні
12	озима пшениця	85	снігова пліснява, летюча сажка	підгризаюча совка, гессенська муха	однорічні та багаторічні злакові
13	озимий ріпак	70	фомоз, пероноспороз	ріпаковий квіткоїд, ріпаковий пильщик	однорічні злакові та дводольні
14	овес	75	церкоспорельозна гниль, стеблова іржа,	злакова попелиця, шведська муха	однорічні дводольні
15	соняшник	80	фомопсис, пероноспороз	лучний метелик, бурякова попелиця	однорічні та багаторічні злакові
16	озимий ячмінь	85	офіобольозна коренева гниль, фузаріоз	злакова попелиця, озима муха	однорічні та багаторічні злакові та дводольні
17	кукурудза	90	пухирчаста сажка фузаріоз початків	несправжні дротяники (чорниші), лучний метелик	однорічні злакові та дводольні
18	горох	95	іржа, борошнеста роса	горохова попелиця, гороховий трипс	однорічні дводольні
19	соняшник	100	біла гниль, альтернаріоз	соняшникова шипоноска, дротяники	однорічні та багаторічні злакові

1	2	3	4	5	6
20	ярий ячмінь	75	тверда сажка, церкоспорельозна гниль	гессенська муха, п'явица	однорічні та багаторічні злакові
21	яра пшениця	65	летюча сажка, фузаріозна коренева гниль	пшеничний трипс, клоп черепашка	одно- та багаторічні дводольні
22	цукрові буряки	80	церкоспороз, коренеїд	піщаний мідяк, щитоноски	однорічні дводольні
23	соя	85	пероноспороз, іржа	акацієва вогнівка, совка гама	однорічні злакові та дводольні
24	озимий ячмінь	75	жовта іржа, коренева гниль	ячмінна попелиця, ячмінна муха	одно- та багаторічні дводольні
25	озиме жито	90	стеблова іржа, гельмінтоспоріоз	трач, хлібний жук- кузька	однорічні та багаторічні злакові
26	горох	95	аскохітоз, переноспороз	горохова попелиця, горохова зернівка	однорічні злакові
27	просо	65	звичайна сажка, гельмінтоспоріоз	просяна жужелиця, стебловий метелик	однорічні дводольні
28	соя	60	фузаріоз, антракноз	павутинний кліщ, акацієва вогнівка	багаторічні злакові
29	картопля	80	альтернаріоз, фітофтороз	колорадський жук, міль картопляна	однорічні та багаторічні злакові
30	овес	85	корончаста іржа, септоріоз	злакова попелиця, турун	однорічні дводольні
31	озима пшениця	75	септоріоз, фузаріоз колосу	клоп черепашка, мишовидні гризуни	однорічні дводольні
32	цукрові буряки	90	коренеїд, пероноспороз	бурякова крихітка, сірий довгоносик	однорічні злакові та дводольні
33	кукурудза	95	сажка летюча, фузаріозна гниль стебла	ковалики, стебловий метелик	однорічні одно- та дводольні
34	горох	65	фузаріоз, борошніста роса	бульбочковий довгоносик, горохова плодожерка	однорічні дводольні

Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Косилович Г.О. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. / Г.О. Косилович, О.М. Коханець. – Львів: Львівський національний аграрний університет, 2010. – 165 с.
2. Писаренко В. М. Інтегрований захист рослин / Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. // Полтава, 2020. - 245 с.
3. Фітофармакологія: Підручник / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко та ін.; За ред. професорів М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. — К.: Вища освіта, 2004. — 432 с.: іл.
4. Бровдій В.М., Гулий В.В., Федоренко В.П. Біологічний захист рослин: Навчальний посібник.— Київ. Світ. 2003 — 352 с.
5. Застосування засобів захисту рослин на основних сільськогосподарських культурах. Методичні рекомендації / Мостіпан Т.В., Курцев В.О., Дзюба Л.П. / Кіровоград: КІАПВ НААН, 2011, — 64.
6. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні за поточний рік.

Додаткові

7. Науково-методичне забезпечення інноваційного розвитку агропромисловості в Степу України: колективна монографія ; за ред. І. М. Семеняки, О. М. Гайденка, В. А. Іщенко. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2021. 280 с.
8. Красиловець Ю. Г. Оптимізація системи фітосанітарної безпеки зернових колосових культур / Ю. Г. Красиловець // Посібник українського хлібороба. – 2010. – С. 38-44.
9. Білик О.М. та ін. Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів. Навчальний посібник / За ред. д-ра біол. наук, проф. В.К.Пантелєєва. – Харків: Еспада, 2005. – 672 с.
10. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового. - К.: Урожай, 1999 - 744 с.
11. Довідник із захисту польових культур / В.П. Васильєв, М.П. Лісовий, І.В. Веселовський та ін.; За ред. В.П. Васильєва, М.П. Лісового. - 2-е вид., перероб. і доп. - К.: Урожай, 1993. - 224 с.
12. Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб / О.С. Матвієвський, В.М. Ткачов, Ф.С. Каленич та ін.; За ред. О.С. Матвієвського. - К.: Урожай, 1990. - 256 с.
13. Andriienko O., Vasytkovska K., Andriienko A., Vasytkovskyi O., Mostipan M. and Salo L. (2020) Response of sunflower hybrids to crop density in the steppe of Ukraine. HELIA, 43(72). 99-111. DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2020-0011>
14. Васильковська К.В., Андрієнко О.О., Шепілова Т.П. Ефективність агродронів в системі точного землеробства. Аграрні інновації. – Херсон:

- Видавничий дім «Гельветика», 2023. – Вип. 16. С. 13-18. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.2>
15. Андрієнко О.О., Андрієнко А.Л. Попередники соняшнику Журнал «Агрономія сьогодні. Соняшник» (Довідкове видання) ТОВ «Аграрне виробництво» 2020 №1 (16) С. 21-28. URL: <http://archive.agro-business.com.ua/2018-03-16-06-29-29/>
16. Андрієнко О.О., Андрієнко А.Л. Соняшник: Україна і світ Журнал «Агрономія сьогодні. Соняшник» (Довідкове видання) ТОВ «Аграрне виробництво» 2020 №1 (16) С. 7-13. URL: <http://archive.agro-business.com.ua/2018-03-16-06-29-29/>

Інформаційні ресурси

7. <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1241>
8. Обласна універсальна наукова бібліотека ім. Д. І. Чижевського <https://library.kr.ua/>
9. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua/>
10. Бібліотека Центральноукраїнського національного технічного університету <http://library.kntu.kr.ua/>
11. Репозитарій Центральноукраїнського національного технічного університету <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/>
12. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України <http://dns.gb.com.ua/>
13. Кафедра загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету <http://agro.kntu.kr.ua/>
14. Інституту сільського господарства Степу <https://isgs-naan.com.ua/>
15. Бібліотека Інституту сільського господарства Степу <https://isgs-naan.com.ua/members/login/>
16. База даних Scopus <https://www.scopus.com/freelookup/form/author.uri/>
17. База даних Web of Science <https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science/>
18. База даних Orcid <https://info.orcid.org/what-is-orcid/>
19. Google Академія <https://scholar.google.com.ua/>
20. Міністерство аграрної політики України <http://minagro.gov.ua/>
21. Департамент агропромислового розвитку Кіровоградської обласної державної адміністрації <https://apk.kr-admin.gov.ua/>
22. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів <http://www.consumer.gov.ua/>
23. Сільськогосподарський сервер Agro Mage <http://www.agromage.com/>