

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра екології

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри,
д-р мед. наук
_____ А. М. Бондаренко
«___» _____ 20__ р.

К В А Л І Ф І К А Ц І Й Н А
М А Г І С Т Е Р С Ь К А Р О Б О Т А

тема:

**«ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА РОЗРОБКА ДИСПЕРСІЙНИХ
ВИСОКООСМАТИЧНИХ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ЗНИЩЕННЯ АМБРОЗІЇ
ПОЛИНОЛИСТОЇ У СЕЛІТЕБНИХ ЗОНАХ»**

Здобувач:

гр. ЕО-20м

Устименко Антон Вадимович

Керівник:

професор кафедри екології, д-р мед.
наук

Бондаренко А.М

Кривий Ріг
2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Криворізький національний університет
Кафедра екології

Денна форма навчання
Другий (магістерський) рівень
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, доктор медичних наук

_____ А.М. Бондаренко

« ____ » _____ 2021р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ

УСТИМЕНКО АНТОН ВАДИМОВИЧ

Тема роботи: «ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА РОЗРОБКА
ДИСПЕРСІЙНИХ ВИСОКООСМАТИЧНИХ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ЗНИЩЕННЯ
АМБРОЗІЇ ПОЛИНОЛИСТОЇ У СЕЛІТЕБНИХ ЗОНАХ»

Керівник роботи Бондаренко Анатолій Миколайович

Керівник роботи професор кафедри екології, д-р мед. наук Бондаренко Анатолій
Миколайович

затверджені

наказом Криворізького національного університету від 22.02.2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/ п	Назва етапів кваліфікаційної магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Опрацювати наукову літературу та виконати розділ I «Загальні відомості про методи та способи боротьби з амброзією полинолистю ambrosia artemisiifolia l»	03.05.2021	
2	Провести ряд досліджень для приготування робочого розчину. Розділ II «Розробка ефективних та екологічних дисперсійних високоосмотичних екологічних	15.08.2021	

	розчинів для знищення амброзії полинолистної у селітебних зонах»		
3	Провести ряд польових дослідів з дослідження робочого препарату. Розділ III «Практичне дослідження ефективності високоосмотичних розчинів»	03.10.2021	
4	Обрати доцільну методику боротьби з амброзією. Підрозділ 3.3 «Рекомендована схема комплексної боротьби з амброзією полинолистою»	17.12.2021	

Засвідчую, що у магістерській роботі запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань не використовуються.

Здобувач _____ А. В. Устименко

Керівник роботи _____ А. М. Бондаренко

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ І. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО МЕТОДИ ТА СПОСОБИ БОРЬБИ З АМБРОЗІЄЮ ПОЛИНОЛИСТОЮ AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA L.	7
1.1 Карантинні бур'яни що регулюються на території України	7
1.2 Біологічні та екологічні особливості виду <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	10
1.3 Огляд літератури з вітчизняного та закордонного досвіду щодо боротьби з <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	12
1.4 Заходи боротьби з амброзією полинолистною в залежності від способу дії.....	15
РОЗДІЛ ІІ. РОЗРОБКА ЕФЕКТИВНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ДИСПЕРСІЙНИХ ВИСОКООСМОТИЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ЗНИЩЕННЯ АМБРОЗІЇ ПОЛИНОЛИСТНОЇ У СЕЛІТЕБНИХ ЗОНАХ.....	22
2.1 Обґрунтування вибору складу та концентрації робочих розчинів для знищення амброзії.....	22
2.2. Принцип дії та розробка робочого розчину осмотичної дії	23
РОЗДІЛ ІІІ ПРАКТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИСОКООСМОТИЧНИХ РОЗЧИНІВ.....	33
3.1 Методи оцінки вихідних фітоценозів та ефективності застосування препаратів	33
3.2 Практичне дослідження ефективності дисперсійних високоосматичних екологічних розчинів для знищення амброзії у селітебній зоні	36
3.3 Рекомендована схема комплексної боротьби з амброзією полинолистною	48
ВИСНОВОК.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55

ВСТУП

Актуальність теми. Кожен рік у період цвітіння амброзія полинолиста викликає низку алергій і тварин. Причиною є вміст 22 алергенів у пилку амброзії, серед них небезпечнішими є AmbaI та AmdaII.

Пилок при потраплянні в організм людини може викликати ряд алергічних реакцій, наприклад: кон'юнктивіту, екземи, амброзійного полінозу та приступів астми. Ще одна небезпечна властивість амброзії, це її особливість зростати великими групами, а зважаючи на те що, доросла особина створює за один період цвітіння до 45 грам пилку. До речі в одному грамі пилку приблизно 30-35 млн пилових зерен. Разом з гарною поширюваністю за допомогою повітря на відстані до 1000 км від зростання, створює можливість зараження ґрунтів на значних площах. В різні періоди цвітіння, змінюється й ефективна дія продукувати алергічні реакції, беручи до уваги, що навіть при 25 пилових зерен на м^3 , виникають алергії. В кінці серпня, тобто період цвітіння у повітрі може знаходитись до 500 зерен на м^3 , тому амброзіо-чутливим людям в цей час радять зачиняти вікна.

Тому беручи до уваги надзвичайну здатність поширюватись та викликати низку алергічних реакцій організмів на сьогодні актуальною темою є створення ефективних, екологічних засобів, дешевих та селективних методів знищення амброзії у селітебних зонах.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є розробка дисперсійних високоосмотичних екологічних розчинів для знищення амброзії полиноливної у селітебних зонах.

Реалізація мети передбачала розв'язання поставлених завдань:

- удосконалити існуючі методи знищення амброзії;
- обґрунтувати ефективність, екологічність та дешевизну обраного методу;

- проаналізувати існуючі методи знищення амброзії та обрати найбільш ефективний;

- розробити схему комплексної боротьби з амброзією полиноистою.

Об'єкт дослідження - розробка дисперсійних високоосмотичних екологічних розчинів для знищення амброзії полиноистої у селітебних зонах.

Предмет дослідження – принцип знищення амброзії полиноистої у селітебних зонах за допомогою високоосмотичних розчинів

Методи дослідження. Робота базується на дослідженні теоретичних та методологічних наукових праць вітчизняних і зарубіжних вчених.

Для досягнення поставленої в роботі мети використано комплекс загальнонаукових методів: знищення амброзії полиноистої *Ambrosia artemisiifolia* у селітебних зонах.

Робота базується на дослідженні теоретичних та методологічних наукових праць вітчизняних і зарубіжних вчених.

РОЗДІЛ I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО МЕТОДИ ТА СПОСОБИ БОРЬБИ З АМБРОЗІЄЮ ПОЛИНОЛИСТОЮ AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA L.

1.1 Карантинні бур'яни що регулюються на території України

Карантинні бур'яни – особливо шкідливі види бур'янів, які не зростають або обмежено поширені на даній території. Карантинні види рослин характеризуються великим потенційним ареалом можливої натуралізації. Завезені бур'яни часто більш агресивні в нових умовах проживання, ніж на батьківщині, де їх поширення обмежується хворобами, шкідниками та іншими біологічними факторами. Нові бур'яни можуть бути завезені з насіннєвим матеріалом, продовольчими товарами, зерном, рослинною сировиною і т. п. Для запобігання потрапляння карантинних рослин до об'єктів та територій сільського господарства і їх поширення на території країни розроблюються спеціальні карантинні заходи.

Основним регламентним документом, щодо карантинних рослин на території України є чинний Закон України «Про карантин рослин» від 30.06.1993 № 3348-XII [9]. Перелік організмів, що вважаються карантинними на території України регламентує чинний Наказ Міністерства аграрної політики України від 29 листопада 2006 року №716 "Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів" [12]. Відповідно до цього Наказу всі організми розділені на такі категорії:

- А-1 Карантинні організми, відсутні в Україні;
- А-2 Карантинні організми, обмежено поширені в Україні;
- Регульовані некарантинні шкідливі організми.

Згідно наведеного вище Наказу до переліку карантинних бур'янів віднесено 38 видів рослин, що наведені у таблицях 1.1-1.3.

Таблиця 1.1.

А-1 Карантинні організми, відсутні в Україні

1.	<i>Ambrosia psilostachya</i> D.C.	- амброзія багаторічна
2.	<i>Ambrosia trifida</i> L.	- амброзія трироздільна
3.	<i>Bidens pilosa</i> L.	- череда волосиста
4.	<i>Bidens bipinnata</i> L.	- череда двічіпірчаста
5.	<i>Helianthus californicus</i> D.C.	- соняшник каліфорнійський
6.	<i>Helianthus ciliaris</i> D.C.	- соняшник війчастий
7.	<i>Ipomea hederaseae</i> L.	- іпомея плющеподібна
8.	<i>Ipomea lacunosa</i> L.	- іпомея ямчаста
9.	<i>Iva axillaris</i> Pursh.	- бузинник пазушний
10.	<i>Polygonum pensylvanicum</i> L.	- гірчак пенсільванський
11.	<i>Raimania laciniata</i> Hill.	- райманія розсічена
12.	<i>Solanum carolinense</i> L.	- паслін каролінський
13.	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	- паслін лінійнолистий
14.	<i>Solanum triflorum</i> Nutt.	- паслін триквітковий
15.	<i>Striga lutea</i> Lour.	- стрига жовта
16.	<i>Striga euphrasioides</i> Benth.	- стрига очанкоподібна
17.	<i>Striga hermontica</i> Benth.	- стрига єгипетська.

Таблиця 1.2.

А-2 Карантинні організми, обмежено поширені в Україні

1.	<i>Acroptilon repens</i> L.	- гірчак повзучий (степовий)
2.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	- амброзія полинолиста
3.	<i>Cenchrus longispinus</i> Fernald.	- ценхрус довгоголковий
4.	<i>Cuscuta alba</i> J. Presl et C. Presl	- повитиця біла
5.	<i>Cuscuta approximata</i> Bab.	- повитиця зближена
6.	<i>Cuscuta australis</i> R. Br.	- повитиця південна
7.	<i>Cuscuta basarabica</i> Buia	- повитиця бесарабська

8.	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	- повитиця польова
9.	<i>Cuscuta epilinum</i> Weihe	- повитиця льонова
10.	<i>Cuscuta epithymum</i> L.	- повитиця чебрецева
11.	<i>Cuscuta europaea</i> L.	- повитиця європейська
12.	<i>Cuscuta gronovii</i> Willd.	- повитиця Гронова
13.	<i>Cuscuta lupuliformis</i> Krock.	- повитиця хмельовидна
14.	<i>Cuscuta monogyna</i> Vahl.	- повитиця одностовпчикова
15.	<i>Cuscuta suaveolens</i> Ser.	- повитиця запашна
16.	<i>Cuscuta trifolii</i> Bab.	- повитиця конюшинна
17.	<i>Cuscuta viciae</i> Schultz	- повитиця викова
18.	<i>Cuscuta Lehmanniana</i> Bge.	- повитиця Лемана
19.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	- сорго алепське (гумай)
20.	<i>Solanum rostratum</i> Dunal.	- паслін колючий

Таблиця 1.3.

Регульовані некарантинні шкідливі організми

1.	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	- айлант найвищий (китайський ясен)
----	--	-------------------------------------

Серед іноземних патентів більшість також присвячена знищенню амброзії полинолистій у посівах просапних та овочевих культур [22-27]. Описаний спосіб підвищення якості газонних покриттів за рахунок попередньої обробки триазоліноновим гербіцидом, наприклад, сульфоніламіно-карбонілтриазоліноном та гербіцидом, що містить сульфонілсечовину [28].

1.2. Біологічні та екологічні особливості виду *Ambrosia artemisiifolia*

Амброзія (*Ambrósia*) - рід однорічних та багаторічних трав родини Айстрові (Asteraceae). Основний аріал проростання Америка. Звідти й була занесена в інші країни, через її небезпечність для біоценозу визнана карантинним бур'яном.

Систематичне положення. Родина Айстрові (Складноцвіті) Asteraceae Dumort. (Compositae), рід Амброзія *Ambrosia* L.

Біологічна група. Пізній яровий однорічник.

Морфологія і біологія.

Висота стебла досягає від 20 до 200 см. Корінь має стрижневоподібну форму та може досягати до 4 метрів. Довжина листових пластин 4-15 см, мають темно-зелений колір зверху, та сіро-зелений знизу. Квітки роздільностатеві: тичинкові – жовті, п'ятизубчаті, зібрані в кошики у формі півкуль або дзвоників 3-5 мм діаметром з квітконіжками 2-3 мм. Кошики зібрані в колосовидні суцвіття. Маточкові квітки по 1-3 і більше біля основи тичинкових суцвіть і в пазухах верхніх листків, оцвітини не мають, знаходяться по одній в зрощеній, яйцевидній, звуженій і загостреній на верхівці обгортці, довжиною 4-5 см. Насіння завдовжки 2-4 мм, яйце- чи грушоподібне, біля основи трьохгранне, по ребрам крилате, зеленувато-сіре до чорно-коричневого, гладке, блискуче, знаходиться всередині зрощеної обгортки. Сходити амброзія починає в травні. Цвітіння відбувається в період від серпня до жовтня. Ріст рослини може продовжуватись до листопада. За цей період утворюється можуть до 25 тис. насіння, в окремих випадках до 100 тис. насінин.

В ґрунті насіння може знаходитись до 40 років не втрачаючи здатність до проростання, а в середньому біологічний спокій становить 5-6 місяців. Більшість насінин в природі знаходиться на глибині ґрунтового покриву 1-4 см, а сходити рослина може до глибини 8 см. Перший етап – це вегетаційний період 150-170 днів. Рослина розвивається повільно до бутонізації потрібно

100-120 днів, для дозрівання насіння, потрібно, ще 50-60 днів. Поширюється насіння амброзії багатьма способами: повітряними масами, в ґрунтових масах, що прилипає до транспорту, сільськогосподарськими відходами, в дощових і талих водах. Температура для проростання не повинна бути нижчою за 7С.

Поширення. Амброзія полинолиста зустрічається на територіях Франції, Бельгії, Німеччини, Середземномор'я, Японії, Китаю, Африки, України, Росії, Кавказу, Примор'я, Північної, Південної і Центральної Америки. Взагалі вона може проростати до 50-55°С північної широти. Але межі поширення мінливі через можливості адаптації рослини до нових регіонів, та потенційного її завезення. На сьогодні існують карантинні заходи її знищення та контролю розповсюдження.

Господарське призначення. Амброзія полинолиста – це карантинний бур'ян. Його небезпека в тому що, він засмічує майже всі поля, які зайняті, овочевими та просапними культурами. За для попередження потрапляння бур'яну разом з імпортом зерном, або з карантинних зон, обстеження посівного матеріалу.

Вплив на здоров'я. Білки пилку амброзії є збудниками алергічних реакцій з різними ступеня та видами дії. Найчастіші прояви астма, екзема, кон'юнктивіт та інші хронічні прояви. Алергічна реакція настає всього лише при концентрації 25 часток пилку на 1 м³ атмосферного повітря. Слід особливо зазначити, що одна добре розвинена рослина дає до декількох десятків тисяч частинок. Крім того, прямий контакт з рослиною не обов'язковий, так як під час атмосферних циклонів, що супроводжуються сильними вітрами, порошинки амброзії можуть подолати величезні відстані у тисячі кілометрів.

1.3. Огляд літератури з вітчизняного та закордонного досвіду щодо боротьби з *Ambrosia artemisiifolia*

Проведено аналіз наукових публікацій вітчизняних та закордонних авторів щодо сучасних методів знищення амброзії полинолисткої.

Вчені Житомирського національного аграрного університету С. А. Заполовський та Н.М. Плотницька вивчали методи зниження амброзії у межах м. Житомир (Заполовський, 2015) та відмічали обмежені можливості при застосуванні гербіцидів. У якості оптимального методу пропонують періодичне кількарразове скошування – у період бутонізації та на стадії розвитку рослин, що мають висоту не більше 6-8 см. [28].

Вчений Інституту агроєкології і природокористування НААН М.С. Богословська у своїй роботі вивчала конкурентні відносини між багаторічними злаковими травами та рослинами амброзії полинолисткої [13]. Результати роботи можуть бути використані для біологічного методу боротьби – травозаміщення (Богословська, 2011).

Вчені Черкаського державного технологічного університету І.А. Чемерис та С.М. Конякін (Чемерис, 2013) досліджували екологічні та біологічні особливості розвитку амброзії в умовах міської екосистеми. Крім того досліджені методи знищення амброзії полинолисткої, зокрема, вчені вважають, що найбільш дієвим є виривання амброзії полинолисткої з корінням з наступним спалюванням та знищення рослин амброзії агротехнічним методом з висівом на цих ділянках багаторічних низькорослих трав, оскільки скошування, яке пропонується, при його неправильному проведенні є ненадійним методом боротьби з амброзією полинолисткою, тому що викликає галузження рослини від стебла, що збільшує кількість насіння [30].

Начальником головного управління агропромислового розвитку Сумської обласної державної адміністрації В.М. Івченком у 2013 році розроблено комплексний метод боротьби за наступними етапами:

1. Ручне прополювання;

2. Виривання рослин з корінням;
3. Скошування;
4. Суцільна культивуація;
5. Гербіцид суцільної дії: Раундап, 48% в.р. (0,4 + 1,0л/га);
6. Гербіциди селективної дії: Естерон, 60% к.е. та Діален, 40% в.р. (1,5 л/га);
7. Скошування + Раундап, 48% в.р. для рослин які відростають (0,2+0,5 л/га).

Вчений відмічає можливість скорочення дози гербіцидів за рахунок попередніх заходів [13].

Співробітники інституту захисту рослин НААН України О.І. Борзих та ін. у 2013 дослідили можливість адаптації специфічних фітофагів амброзії для умов України, та виявили, що найбільш перспективними є амброзієва совка – *Tarachidia candefacta* Hübn. (Lepidoptera: Noctuidae), осетниця – *Euresta bella* Loew (Diptera: Tephritidae), смугастий амброзієвий листоїд – *Zygogramma suturalis* F. (Coleoptera: Chrysomelidae), псевдослоник – *Brachytarsus tomentosus* (Say) [16].

Іншим представником інституту захисту рослин НААН України к.с-г.н. Л.М. Ярошенком у своїй роботі у 2013 році досліджено резистентність інвазійних видів та відмічена можливість пристосування амброзії полинолистої до дії ґрунтових гербіцидів, зокрема, триазину внаслідок виникнення мутацій та інших пристосувань до дії препаратів [18].

Дослідивши іноземні наукові публікації щодо боротьби з амброзією полинолистою відмічено, що більшість вчених пропонує загальноприйняті методи боротьби: хімічні, механічні та біологічні, а також їх комбінації.

Колектив американських вчених з університетів «Пердью», Міссурі, Огайо та Мічігана, за результатами досліджень 2013 року, відмічають дієвість застосування гербіцидів для знищення амброзії до відростання проростків більше 4-6 дюймів з повторною обробкою за необхідності при додатковому обстеженні оброблених ділянок [29].

Колективом Європейських вчених з Данії, Словенії, Німеччини та Швейцарії у 2011 році у роботі з управління угрупованнями амброзії докладно викладені стадії та етапи боротьби з амброзією, що включають комплексні механічні та хімічні заходи [30].

Комплексна програма попередження розповсюдження амброзії у Європі (HALT Ambrosia, 2013) була розроблена та впроваджується країнами Євросоюзу. У відповідності з основними висновками програми вченими пропонується застосування комплексного методу знищення амброзії з застосуванням відповідних заходів на кожній стадії розвитку рослин [31].

Серед альтернативних методів боротьби з амброзією слід відмітити спосіб знищення за допомогою електричного струму 25 кВт, який подається безпосередньо до рослин електродом. Даний метод розроблений сербськими вченими у 2016 році, які відмічали ефективність знищення амброзії при застосуванні більше 60% [32].

На сьогодні у кількох містах України було проведено випробування та застосування для знищення амброзії препарату на основі бішофіту «Агростоп» (або його аналогів). Так, застосування даного препарату здійснено у Харкові у 2016 році [33], Запоріжжі та Горішніх Плавнях у 2015-2016 роках [34]. За результатами застосування у зазначених містах препарат показав високу ефективність більше 95%.

1.4 Заходи боротьби з амброзією полинолистною в залежності від способу дії

Детальніше про відомі способи ефективного пригнічення життєдіяльності та знищення амброзії по групах за способом дії на:

- Фізичні;
- Хімічні;
- Біологічні.

Механічний метод – базується на знищенні амброзії за допомогою механічного впливу, а саме ручного видалення, виколювання або скошування. Цей метод ефективно використовувати на територіях селітебних зон. Найкраще виривати амброзію з корінням не запускаючи ріст бур'яну, бо чим менше рослина, тим легше проходить видалення. Скошування рослини в період вегетації, протипоказані, тому що, почнуть утворюватись бокові пагони, які будуть росли паралельно землі. Це призведе до того що, наступне скошування буде малоефективним, та насіння все ж таки потрапить у ґрунт. Найкращий час для скошування буде перед цвітінням, тобто до утворення пилку та насіння. Цей період припадає на другу половину липня – початок серпня.

За хімічною дією методи представлені:

Хімічний метод боротьби з бур'янами є провідними в порівнянні з іншими.

Хімічні засоби знищення карантинних рослин (гербіциди) промислового випуску можуть відрізнятися за хімічним складом, а саме на неорганічні та органічні.

Зазвичай використовуються органічні гербіциди, які складаються з похідних різних класів сполук.

Також гербіциди можуть відрізнятися за типом дії, а саме на неселективні і селективні.

Гербіциди неселективної дії використовують для повного знищення рослинності на територіях сільськогосподарського призначення перед посівом, або під час спахування полів. Або на територіях призначених під забудову, узбіччя доріг і так далі. Вони представлені такими препаратами, як: раундап, баста, реглон, арсенал.

Гербіциди селективної дії, при дотриманні інструкцій з використання та методик обробки, забезпечують знищення виключно бур'янів, не завдаючи шкоди іншим рослинам.

Також гербіциди можуть відрізнятися за способом проникнення в рослину, а саме післясходові та ґрунтові.

Післясходові гербіциди. Їх застосовують під час сходів рослин, тому що, їх механізм роботи базується на проникненні в рослину через поверхневі органи рослин

Ґрунтові гербіциди впливають на корінь рослини потрапляючи через ґрунт.

Залежно від особливостей дії на рослини:

контактні;

системні.

Гербіциди контактної дії – знищують рослину тільки у місцях ураження, та мають значний недолік проти багаторічних бур'янів через те що, препарат не потрапляє в корінь рослини, і вона може відрости спочатку.

Системні гербіциди викликають порушення процесів життєдіяльності уражаючи корінь, судини та інші органи життєдіяльності, впливаючи на всю рослину через судинно-провідну систему.

Вони дуже ефективні проти багаторічних бур'янів, рослин з розвинутою кореневою системою.

До них також можна віднести гербіциди які працюють на силі зворотного осмосу. Наприклад:

Патентом на винахід № 114191 Україна. «Застосування урини людини як засобу знищення амброзії полинолистий»

Так, при застосуванні сечі людини експериментально було виявлено, що: сеча людини у відношенні амброзії полинолистої має незначну гербіциду активність, а саме пригнічує вегетацію тільки «молодих» особин розміром до 15 см, і практично не діє на більш «дорослі» рослини; використання сечі людини, як одного з її екскрементів, у господарській діяльності – заборонено існуючими на сьогодні санітарними юридичними нормативно-правовими актами.

Патент на корисну модель № UA 129909 Україна «СПОСІБ ЗНИЩЕННЯ АМБРОЗІЇ ПОЛИНОЛИСТОЇ»

Спосіб знищення амброзії полинолистої, що включає нанесення на верхню надземних органів рослини розчинів неорганічних речовин, який відрізняється тим, що утворюють розчин зі стабільною рН-5 та осмотичним тиском більше 10 Н/м², з наступним співвідношенням компонентів (мас. %):

- хлорид магнію - 11,5
- хлорид натрію - 2,5
- натрію гідрофосфат - 1,2
- калію дигідрофосфат - 0,9
- вода - решта.

кінцева ефективність засобу при знищенні амброзії полинолистої, яка не перевищувала 55-60 %. Вміст великої кількості хлоридів магнію та натрію натрію (при використанні від 15 до 60 розчину на 100 м², вони вміщують близько 2,1-8,4 кг солей) призводить до значного підвищення рівня засоленості ґрунтів та ґрунтових вод, а утворення соляної кислоти за рахунок активного гідролізу хлориду магнію призводить до підвищення рівня кислотності ґрунтів на одну одиницю рН за одноразову обробку, що, відповідно, спричинює негативний вплив та навіть загибель ґрунтової мезо- та мікрофауни. Відсутність захисту від атмосферних опадів, що призводить до обов'язкової необхідності повторної обробки рослин амброзії полинолистої, якщо після застосування способу на протязі 24-36 годин пройшов дощ.

Патент на корисну модель № UA 132872 «КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ БОРОТЬБИ З АМБРОЗІЄЮ»

Композиція для боротьби з амброзією, що містить поверхнево-активну речовину неіоногенного типу, яка відрізняється тим, що містить 55 % водний розчин бішофіту технічного, поверхневоактивну речовину неіоногенного типу та господарське мило, у співвідношенні, мас. %:

- 55 % водний розчин бішофіту технічного 94-91
- поверхнево-активна речовина неіоногенного типу 1-2
- господарське мило 5-7.

Недоліками цього методу є те, що він містить надмірну кількість хлоридів магнію та натрію (за емпіричними даними при однократному застосуванні - 15-60 та більше літрів розчину на 100 м², які вміщують близько 8-32 кг солей), що призводить до значного підвищення рівня засоленості ґрунтів та ґрунтових вод, а утворення соляної кислоти за рахунок активного гідролізу хлориду магнію - до підвищення рівня кислотності ґрунтів за одноразову обробку.

Препарат «Амбромаг» складається з активно-діючих речовин магнію та натрій хлориду у відсотковій долі 24 та 5%. Мінералізація складає 320 кг/м³, кислотність може відрізнятись від 5 до 6,5 рН. Ефективність бішофітовміщуючого розчину складає всього 40-50%. Також проблему спричиняє відновлення рослини через два тижні. Незважаючи на екологічні компоненти розчину при обробці дорослих особин амброзії потрібно 15-20 літрів препарату для площі 100 м², а це 5-6 кг мінеральних солей. Це спричиняє засоленість, негативно впливає на підвищення кислотності ґрунтів, створює негативну дію на флору і ґрунтову мезо- та мікрофауну.

Біологічні

Витіснення іншими рослинами

Знищувати бур'ян його ж зброєю - витісняючи іншими рослинами, газонними травами або багаторічними рослинами. Цей метод отримав назву «штучне залуження».

На необроблюваних ділянках (газони, узбіччя доріг, схили, території прилеглі до різних промислових об'єктів, укоси каналів, навколо водойм та ін.) Для витіснення амброзії полинолистий науково-дослідні установи рекомендують створювати штучні фітоценози з багаторічних трав або зімкнутого травостою з однорічників, здатних пригнічувати вогнища амброзії.

Для цього при залуженні схилів у чистих посівах рекомендується висівати багаття берегове або безосте з нормою висіву 25 кг/га або інші багаторічні злаки - пирій безкореневищний - 28 кг/га, пирій подовжений (солончаковий - 28 кг/га, житняк гребен наступні травосуміші:

1. Житняк гребінчастий – 22 кг/га та люцерна синьогібридна – 12 кг/га (всього 34 кг/га);

2. Пирій безкореневищний або сизий – 10 кг/га, багаття безосте або берегове – 12 кг/га, люцерна синьогібридна – 12 кг/га або еспарцет віколистий – 50 кг/га (всього 34 або 72 кг/га залежно від бобового компонента);

3. Кострець безостий – 15 кг/га, житняк гребінчастий – 10 кг/га, люцерна синьогібридна – 12 кг/га (всього 37 кг/га);

4. Пирій безкореневищний – 12 кг/га, багаття безосте – 10 кг/га, вівсяниця червона – 6 кг/га, люцерна синьогібридна – 10 кг/га (всього 38 кг/га);

5. Пирій подовжений – 12 кг/га, вівсяниця овеча – 6 кг/га, люцерна синьогібридна – 10 кг/га, еспарцет віколистий – 50 кг/га (всього 78 кг/га).

Для залуження знижених і більш забезпечених вологою ділянок рекомендується висівати в чистих посівах кострець береговий - 22 кг/га, тонконіг луговий 12-16 кг/га, вівсяницю лугову або червону - 20 кг/га. Більш ефективно в названих умовах висівати травосуміші у складі: багаття безосте або пряме – 10-12 кг/га, вівсяниця лугова або червона – 5 кг/га, тонконіг луговий або болотний – 4-5 кг/га, люцерна жовта – 10-12 кг/га (всього 29-34 кг/га).

У містах та інших великих населених пунктах для засіпання ґрунту на зрошуваних газонах можна висівати вологолюбні види - вівсяницю лугову, тонконіг болотний, їжу збірну. На більш сухих місцях за відсутності поливу краще висівати більш стійкі до посухи види: вівсяницю червону, вівсяницю овечу, тонконіг луговий, житняк, багаття безосте.

За допомогою комах

Амброзієвий смугастий листоїд це вид жуків привезений з Канади і США в СРСР О.В.Ковалевим для знищення карантинної рослини, амброзії.

Були проведені дослідження у 1988-1989 рр. з ефективності знищення амброзії. Експеримент був задовільний, поля на які був підселений амброзієвий листоїд не впливає на культурні рослини і практично знищує всю популяцію амброзії. Окрім полів з сівозмінними, на них комахи не накопичують достатньої концентрації особин, чим і обумовлена їх неефективність. А зважаючи на те, що останні є основним ареалом для зростання амброзії, що і пояснює чому не відбулось повне зниження амброзії.

Після завезення амброзієвого смугастого листоїда до нас, подальшого розповсюдження були зафіксовані цікаві зміни, а саме комаха почала літати, чого не було в початковому ареалі в Америці. Тому зафіксували що, європейські та азійські популяції це новий підвид.

Незважаючи на свого близького родича колорадського жука, одного з найстрашніших шкідників. Амброзієвий смугастий листоїд став відомим за свої досягнення в боротьбі проти амброзії

Для амброзієвого листоїду характерна надзвичайно висока концентрація комах у вузькій смузі - до 5000 особин на 1 кв. м. При довжині фронту хвилі 1.5 км на полі еспарцету (80 га) концентрувалося близько 10 млн. жуків. Швидкість руху фронту хвилі сягала 3 м/сут. При переміщенні хвилі по полю в її тилу залишався простір, на якому амброзію було повністю знищено (рис. 1—4, див. вкл.). Аналіз засміченості ґрунту на території акліматизації листоїду (околиці:

Ставрополя) показав також різке зниження запасу насіння амброзії (Ковальов, 1989): на картопляному полі кількість насіння амброзії в поверхневому шарі ґрунту скоротилася з 24 000 шт. на 1 кв. м 1980 р. до 35 шт. на 1 кв. м 1985 р.

Отже, літературними даними підтверджена необхідність комплексного методу боротьби з амброзією полиноистою. Однак, більшість розробок стосуються боротьби з амброзією в умовах земель сільськогосподарського призначення, питання знищення амброзії в умовах міст є ускладненим через обмеження при використанні гербіцидів. Екологічна ситуація міста Кривий Ріг є специфічною через значне техногенне навантаження, амброзія полинолиста в таких умовах може проявити резистентність до засобів та заходів, які були ефективними для інших регіонів, тому існуючі розроблені методи боротьби потребують перевірки та удосконалення.

Виходячи з біологічних властивостей амброзії полиноистої та спираючись на сучасний науково-практичний досвід боротьби з цим карантинним бур'яном було встановлено, що найбільш ефективним та найменш витратним способом знищення амброзії на території міст і промислових об'єктів є обробка хімічними препаратами, зокрема, гербіцидами. Але, зважаючи на те, що діючим на сьогодні законодавством України встановлені суттєві обмеження щодо їх використання в межах міст, перевага надається альтернативним, екологічно безпечним засобам.

РОЗДІЛ II. РОЗРОБКА ЕФЕКТИВНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ДИСПЕРСІЙНИХ ВИСОКООСМОТИЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ЗНИЩЕННЯ АМБРОЗІЇ ПОЛИНОЛИСТНОЇ У СЕЛІТЕБНИХ ЗОНАХ

2.1 Обґрунтування вибору складу та концентрації робочих розчинів для знищення амброзії

При дослідженні видів знищення амброзії, було обрано шлях знищення амброзії хімічними розчинами через високу ефективність дії, але за дотримання таких вимог.

Основними вимогами до діючих речовин були наступні:

1. Низький клас токсичності для людини та тварин;
2. Дешевизна компонентів;
3. Короткий період розкладення у природному середовищі;
4. Ефективність застосованого засобу проти амброзії полинолистної;
5. Повинен мати здатність до селективності, знищуючи саме амброзію полиносту;
6. Атмосферостійкість розчину;
7. Обов'язково входити до чинного «Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» (доповнення з 01.01.2017 згідно вимог постанови Кабінету Міністрів України від 21.11.2007 № 1328) [7].

Витяг з наказу МОЗ України №1 від 03.08.1998 «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98» [13], який регламентує норми та правила застосування пестицидів у межах населених місць, основними вимогами описано в таблиці 3

Таблиця 2 Норми та правила застосування пестицидів у межах населених місць

НОРМИ ТА ПРАВИЛА ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ У МЕЖАХ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ		
№ з/п	Коротка інформація	Опис
1	Вимоги до транспортування пестицидів	Навантаження і розвантаження пестицидів повинно здійснюватися на спеціально обладнаних майданчиках, розташованих на відстані не менше 200 м від житлових і тваринницьких приміщень.
2	Відповідність згідно чинного законодавства	Асортимент, засоби, сфера застосування пестицидів, норми, кратність обробок повинні відповідати «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», доповненнями до «Переліку...» та інструкціям з безпечного застосування пестицидів, які затверджені (погоджені) установами Міністерства охорони здоров'я, Мінекобезпеки та іншими зацікавленими організаціями.
3	Заходи з санітарно-гігієнічного обстеження	Місцеві органи державної виконавчої влади разом з іншими зацікавленими підприємствами і установами організовують та проводять заходи щодо санітарно-гігієнічного та медичного забезпечення робіт, пов'язаних з застосуванням пестицидів у відповідності з чинним законодавством.
4	Вимоги до робітників	До всіх видів робіт, пов'язаних із застосуванням пестицидів, робітники повинні допускатися по наряду при наявності посвідчення про спеціальну підготовку та медичної книжки встановленого зразка на право робіт із пестицидами. Медична книжка та посвідчення видається строком на один

		рік особам, що пройшли профілактичний огляд і курсову гігієнічну підготовку по 14 годинній програмі та володіють способами надання першої долікарської допомоги при отруєнні пестицидами. Медична книжка видається головою медичної комісії, посвідчення - керівником підприємства, установи, або учбового центру, який проводив підготовку.
5	Вимоги до часу проведення робіт	Всі роботи з пестицидами слід проводити в ранні ранкові (до 10) і вечірні години при мінімальних висхідних повітряних потоках. Як виняток, допускається проведення обробок у денні години у похмурі і прохолодні дні з температурою навколишнього повітря нижче +10 °C.
6	Оголошення громадськості	Завчасно, але не менше чим за дві доби до початку проведення кожної хімічної обробки, адміністрація господарств сповіщає населення, власників суміжних сільськогосподарських угідь та об'єктів про місця, строки і методи застосування пестицидів. У період проведення робіт у радіусі 200 м від меж ділянок, що обробляються, повинні бути встановлені попереджувальні написи.
7	Умови для застосування пестицидів	Застосування пестицидів у містах і інших населених пунктах з метою захисту зелених насаджень допускається лише у випадках, коли лісгосподарські, біологічні, фізико-механічні і карантинні заходи не дають належного ефекту.
8	Протипоказання в використання	Забороняється застосування пестицидів для захисту зелених насаджень на територіях

	гербіцидів	лікувально-профілактичних і дитячих установ, спортивних майданчиків, підприємств харчової промисловості а також усередині густонаселених житлових кварталів
9	Обмеження використання	Забороняється обробка парків і зелених насаджень в населених пунктах і в радіусі 1000 м навколо них стійкими і високотоксичними пестицидами, а також препаратами, що мають неприємний запах і здатні змінювати колір оточуючих предметів.
10	Вимоги для пестицидів	Для обробки індивідуальних садів і городів в межі населеного пункту дозволяється застосування тих пестицидів, які дозволені для роздрібного продажу населенню «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» і Доповненнями до нього
11	Вимоги з дотримання ГДК	Якщо вміст пестицидів у повітрі населених пунктів перевищує його середньодобову ГДК, подальше застосування даного препарату в населеному пункті й у радіусі 1000 м від населеного пункту забороняється доти, поки концентрація в повітрі не стане вдвічі нижче гранично допустимої.
12	Вимоги до гербіцидів за ступенем токсичності	Обробка території санітарно-захисної зони допускається у виняткових випадках (поява карантинних шкідників) лише малонебезпечними пестицидами (III і IV клас небезпечності, в т.ч. за критеріями токсичності, віддаленої дії, стійкості та міграції у відповідності з "Гігієнічною класифікацією пестицидів за ступенем небезпечності", ДСанПін 8.8.1.002-98) та

		погодженням з органами санепідслужби.
--	--	---------------------------------------

2.2. Принцип дії та розробка робочого розчину осмотичної дії

У результаті літературного вивчення, ми прийшли к висновку, що найбільш ефективним серед усіх водних розчинів неорганічних та органічних речовин було обрано, гербіциди селективної дії. В основу було обрано механізм не хімічної дії знищення амброзії, а за допомогою процесу зворотного осмосу. Основним діючим елементом водного розчину є Аміачна селітра, який являє собою амонійне добриво та екологічно чистим. Цей препарат є сольовим розчином з значним осмотичним тиском. Тому корегуючи концентрацію основної діючої речовини, можна контролювати ефективність гербіциду.

Сам процес знищення амброзії являє собою ретельне обприскування діючої речовини на рослину. Потім відбувається процес пригнічення, висушування, деградації і на кінець смерть бур'яну, що досягається за рахунок більшого осмотичного тиску препарату в порівнянні осмотично-онкотичним тиском в тканині рослини. Тим самим відбувається забирання води рослини на поверхню з подальшим її випаровуванням.

Головна вимога до робочого розчину, це більший осмотичний тиск за $40 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$, тому що клітини амброзії мають тиск в проміжку від $5 \cdot 10^5$ до $15 \cdot 10^5$ - $20 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ в залежності від віку рослини.

Доповнює ефективність гербіциду, утворення тонкої плівки із сухої активної речовини. В процесі утворюється гіперсмоляний розчин, після чого процес висмокування повторюється до повного висушування бур'яну.

Найбільший ефект від застосування способу досягається шляхом однократного нанесення на поверхню органів рослин фітоценозів, які мають

у своєму складі амброзію полинолисту. Експериментальним шляхом було встановлено, що для ефективного пригнічення життєдіяльності амброзії осмотичний тиск розчину має перевищувати осмотично-онкотичний тиск клітин листків рослини не менше ніж у два рази. При такому осмотичному тиску розчину до-сягається пригнічення життєдіяльності вегетуючих рослин, яке проявляється у припиненні росту, в'яненні листя та квітконосів незалежно від розміру рослин. Ефект від дії реагентів розчину спостерігається вже через 24 години, але найбільш повно проявляється за 72 години після обробки. При такій силі осмотичного тиску гине приблизно 70% особин. Тому було обрано розчин з більшим тиском за рахунок збільшення концентрації аміачної селітри, тоді ефектність складатиме 85-90%, и повно проявляється після 72 годин, та досягає 95-99%.

При висиханні розчину на поверхні рослини бажано щоб його діючі речовини мали високу гігроскопічність, селективно пригнічували життєдіяльність та знищували саме амброзію полинолисту, не були шкідливими для інших рослин та тварин, а при потраплянні у ґрунт виступали у ролі відомих мінеральних та/або органічних добрив не перевищуючи норми їх внесення у ґрунти.

Осмотичний тиск розчинів розраховується за наступною формулою [6]:

$$P = i \cdot C \cdot R \cdot T, \text{ де:}$$

P - осмотичний тиск розчину у Н/м^2 ;

i - ізотонічний коефіцієнт розчину;

C - молярна концентрація розчину, моль/ м^3 ;

R - універсальна газова стала, яка дорівнює $8,314 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{Кельвін})$;

T - абсолютна температура у Кельвінах.

Використовуємий метод доцільно використовувати в період вегетації рослини. Кількість діючої речовини відповідала осмотичному тиску від $10 \cdot 10^5$ до $150 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$. Цей препарат дозволяє ефективно, вибірково знищувати амброзії, причому не завдаючи шкоду навколишньому середовищу.

Таким чином запропонований спосіб знищення рослин амброзії розкрив механізми дії "екологічно безпечних" розчинів аміачної селітри дозволив суттєво підвищити ефективність знищення амброзії до близько 90 %, виключив найбільш значні недоліки прототипів, окрім вразливості до атмосферних опадів. На базі розкритих механізмів суттєвої негативної дії на життєдіяльність амброзії гіперосмолярних розчинів різноманітних речовин, в тому числі і їх комбінацій, незалежно від їх походження та властивостей, розроблений спосіб надав широкі можливості для конструювання нових екологічно безпечних та дешевих засобів для знищення амброзії, які при потраплянні у ґрунти можуть бути мінеральними та/або органічними добривами. Пропонований спосіб є нескладним, повністю відтворюваним та доступним.

Методи отримання робочого розчину, емульсії.

Емульсію отримують механічним диспергуванням фази в дисперсійному середовищі за присутності відповідного емульгатора в даному випадку рослинної олії.

Робочі рідини перемішують, піддають впливу ультразвукових коливань, перемішують при великій швидкості, струшують.

В промислових умовах використовують спеціальні мішалки, ультразвукові установки значної дії, колоїдні млини.

В побутових умовах проведення експерименту.

Була поставлена задача, виготовити емульсію олія в воді. Опрацювавши літературу прийшли до висновку, що емульсію можливо виготовити за допомогою ультразвуку. Приладом ультразвукової дії було обрано компактну ультразвукову стиральну машину типу Ультратон МС-2000М, вона створює ультразвукові коливання з частотою 20-60кГц. Але на жаль, після низки експериментів з різною концентрацією, об'ємом досліджуваного розчину емульсія не утворювалась. В якості причини невдачі експерименту було обрано причину, мала потужність приладу.

Одним із варіантів наступного кроку було використання приладів з більшою потужністю, але для них потрібні спеціальні дозволи, для експлуатації, тому що, велика потужність ультразвукових коливань може чинити шкоду для здоров'я людини. Один із пунктів вимог для приготування та використання дисперсійних високоосматичних розчинів є безпечність для людини. Тому було вирішено звернути увагу на інший спосіб виготовлення робочої емульсії, за допомогою механічної дії.

Приладом для виготовлення емульсії на цей раз було обрано кухонний міксер з швидкістю обертання 250 обертів на секунду. Приготування відбувалося в глибокій посудині з об'ємом розчину 1 л. з дотриманням правил безпеки, а саме застосування засобів індивідуального захисту дихальних шляхів, очей та тіла. Результат утворення емульсії в експериментальних умовах зображено на фотографії 1,2.



Фото 1,2 Приготування емульсії за допомогою механічного змішування

В польових умовах приготування емульсії відбувалося б за допомогою будівельного перфоратора з насадкою для фарби та готували б в діжках об'ємом 60л.

Поставлена задача з атмосферостійкістю розчину вирішується за рахунок створення водного розчину аміачної селітри з оптимальною для знищення амброзії полинолисткої концентрацією з одночасним приготуванням на його базі емульсії типу "масло/вода", яку готують з будь-якої рослинної олії (в експерименті з соняшникової) та рідкого господарського мила в якості емульгатора. Визначення оптимальної концентрації аміачної селітри проведено шляхом експериментальних досліджень із використанням наступних варіантів її водних розчинів: 15 %, 20 % та 30 %, на базі яких створені емульсії соняшникової олії за допомогою емульгатора рідкого господарського мила в кінцевій об'ємній концентрації відповідно 1-5 % олії та 1-5 % мила (до утворення стійкої емульсії). Емульсію створюють шляхом поступового введення у розчин аміачної селітри (зазвичай не менше 20 літрів) рослинної олії та рідкого господарського мила у об'ємних 1-5 % кожного з постійним активним перемішуванням за допомогою механічного міксера протягом не менше 10 хвилин.

В ході експерименту досліджувались такі параметри:

- Наявність емульсії після змішування розчину;
- Стійкість (стабільність) емульсії — здатність емульсії протягом певного часу не руйнуватися і не розділятися на дві фази характеризується тривалістю її існування і виражається знаком, F, c ;
- Здатність відтворювати властивості емульсії при повторному нетривалому змішуванні.

Після створення емульсії, розчин готовий до використання в оприскувачах. Результати експериментальних досліджень наведені у таблиці 3

Таблиця 3

Об'єм води	% селітри	Склад та відсоток домішок %	Наявність емульсії після змішування розчину	F - Час стійкої емульсії, хв	Час відновлюваності при механічному змішуванні, хв
1л	15	1% рідкого мила+1% олії	так	20	25
1л	15	2.5% рідкого мила + 2.5%олії	так	15	20
1л	15	5% рідкого мила + 5%олії	так	15	20
1л	20	1% рідкого мила+1% олії	так	15	25
1л	20	5% рідкого мила + 5%олії	так	15	25
1л	20	2.5% рідкого мила + 2.5%олії	так	15	20
1л	30	1% рідкого мила+1% олії	так	20	25
1л	30	5% рідкого мила + 5%олії	так	15	20
1л	30	2.5% рідкого мила + 2.5%олії	так	15х	20

В ході експерименту було виявлено, що емульсія може відновлюватись при повторному механічному змішуванні піпеткою, що відтворює змішування в опрыскувачі під час руху працівника.

Приготовані гербіциди, за допомогою цього методу відповідають вимогам чинного законодавства, та являють собою органічні добрива. Вони вносяться у ґрунти селітебних зон з незначним перебільшенням норм, що розроблені для земель сільськогосподарського призначення [8].

Отже, найбільш ефективним та дешевим є препарат виготовлений з варіації водного розчину аміачної селітри концентрацією 30% та рослинної олії та рідкого господарчого мила в об'ємному 1%.

Слід зауважити що, істотними відмінностями способу та його значними перевагами відносно найближчого аналога і аналогів є: висока ефективність знищення рослин амброзії полиноистої на всіх етапах її вегетації, навіть на стадії утворення амброзією квітконосів та утворення ними пилку; утворення на поверхні рослин амброзії парфобної плівки як "закріплювача" основної діючої речовини (аміачної селітри), яка дозволяє збільшити час експозиції на рослину аміачної селітри. та продуктів гідролізу, що забезпечує додаткове активне зневоднення та пошкодження рослин; суттєва та більша у 2-2.8 разу атмосферна стійкість до опадів; при потраплянні у ґрунти складові речовини способу не порушують стан ґрунту та являють собою неорганічне азотне.

добриво для рослин, нешкідливі солі жирних кислот та. екологічно чисту рослинну олію; всі складові речовини способу є екологічно безпечними; застосування концентрацій активного компонента у робочому розчині при застосуванні способу не перевищують норми його внесення на одиницю площі як добрива: спосіб не шкодить ґрунтам і ґрунтовим водам, має ґрунтопокращуючі. властивості; всі компоненти. розчину є загальнодоступними та відносно дешевими; можливість застосування. у селітебних зонах та на будь-яких інших територіях, навіть охоронних зонах, незалежно від їх цільового призначення та використання; регулювання.

селективності дії на всіх представників фітоценозів за допомогою зміни концентрації діючої речовини у розчині; зменшення необхідності у повторних застосування способу.

РОЗДІЛ III ПРАКТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИСОКООСМОТИЧНИХ РОЗЧИНІВ

3.1 Методи оцінки вихідних фітоценозів та ефективності застосування препаратів

При виконанні робіт дотримувались правил та умов, описаних у державних нормативних документах, а також законодавстві України [9]. Для оцінки ступеню забрудненості ділянок амброзією полинолистною було використано методики оцінки проективного покриття.

Основним показником в шкалі рясності в геоботаніці є проектне покриття. Його розділяють на загальне і часткове проективне покриття. Особливо треба відмітити істинне проектне покриття, його використовують для виміру задернованості.

Показник проективного покриття визначають бальних чи кількісних величинах. Ці величини вимірюють в ряді методів.

1. Окомірне визначення. Цей метод сформований з припущення, що око людини здатне визначити на око площу, яку займають окремі види відносно поверхні ґрунту. Таким чином було сформовано поділ проектного покриття на десять градацій, які кратні 10% [4].

2. Метод уколів. Цей метод був впроваджений у 1933 році новозеландським вченим [5]. Механізм методу полягає в статистичній ймовірності настання події. На обмежену поверхню довільно падають десять голів з інтервалом 5 см. За допомогою проведеної операції ми маємо змогу визначити наступні данні.

1) Біорізноманітність на обмеженій території з використанням зібраних статистичних даних, а саме відсотковість щільності того чи іншого виду.

2) Можливість визначення біологічного виду, який бере участь у травостої, ця умова досягається за допомогою виміру статистичних ймовірностей повторень потрапляння голки на один і той самий біологічний вид відносно на сукупність числа всіх вимірювань.

Таким чином ми можемо зробити висновок, що метод працює на основі статистичних даних, які зроблені повторних вимірах, але не виключає суб'єктивну особливість виконавця, та ймовірність полок при дослідженні.

3. Сіточка Раменського. Цей метод полягає у використанні пластини з наявними прямокутними отворами формою 2х5 або 3х7,5 см. Умовою методу є поділ отворів на 1 та 1,5 см² відповідно. Утворені поділи являють собою лінійну сітку, яка дає змогу визначити площу покриття території біологічними видами та вільну поверхню. За допомогою зайнятих клітин лінійної сітки. Для того щоб отримати повні, загальні дані виміру території є потреба в повторності даних операцій [20].

Вагомим недоліком цього методу є неможливість визначення суми покриття біологічних видів, основна причина недоліку, це здатність одного біологічного виду домінувати в розмірах над іншим.

В ході підготовки до експерименту ми дослідили вище зазначені методи. Таким чином при підготовці до експерименту з врахуванням вище розглянутих і проаналізованих методів, ми обрали метод окомірного визначення який був запроваджений А.Г. Вороновим, як більш доцільним для наших експериментів [4].

Для того щоб дослідити ефективність високоосматичного розчину аміачної селітри будемо визначати зміну кількості бур'янистих рослин.

Кінцева ефективність гербіциду полягає в зменшенні популяції карантинного виду в відсотках [1]. Чинне законодавство не має правової основи на регулювання термінів дії роботи хімічних розчинів, які використовуються для повного пригнічення біологічного виду. При дослідженні літературних джерел [1, 17] ми дійшли до обґрунтування ефективної системи моніторингу за робочими ділянками. Моніторинг

здійснюється безпосередньо перед проведенням робіт та з інтервалом в два тижні та місяць, після використання гербіциду. Є нагальна потреба в задокументовані зміни популяції бур'янистих рослин та їх біоморфологічних даних. Розмір облікового майданчика залежить від рівня засмічення. При чисельності до 100-150 бур'янистих рослин на 1 м² обліковий майданчик визначають розміром 1 м². Дослідні і контрольні ділянки повинні бути площею не менше 100 м². Біологічну ефективність застосування препарату можна розрахувати по модифікованій формулі Аббота. У тих випадках, коли є контрольна ділянка, її розраховують за обліковим даними. Після обробки відносно вихідної засміченості в досліді з виправленням на контроль через показник виправлений відсоток загибелі бур'янів, який визначають по формулі:

$$C = 100 - B0/A0 \cdot 100 \cdot ak/bk,$$

де:

C – виправлений відсоток загибелі бур'янів

A0 – кількість або біомаса бур'янів на 1 м² при визначенні вихідної засміченості в дослідному варіанті;

B0 – те ж у другому й наступних обліках;

ак – число або біомаса бур'янів на 1 м² при визначенні вихідної засміченості в контролі;

bk – те ж у другому й наступних обліках [1, 17].

Щодо *визначення найбільш сприятливого періоду для початку проведення робіт для боротьби з амброзією та карантинними рослинами* слід зазначити, що відповідно до біологічних властивостей амброзії полинолистої та технічних (хімічних) характеристик обраних діючих речовин максимально ефективна обробка амброзії може бути досягнута на останніх етапах ювенільної (безпосередньо перед цвітінням) – перших етапах генеративної стадії (період цвітіння) розвитку рослин. Однак це не заперечує використання зазначеного способу як у ранній, так і в більш пізній періоди, навіть у період цвітіння та плодоношення амброзії.

3.2 Практичне дослідження ефективності дисперсійних високоосматичних екологічних розчинів для знищення амброзії у селітебній зоні

Для зручності виконання робіт територію було умовно поділено на дві ділянки:

- Ділянка 1 без імітації атмосферних опадів
- Ділянка 2 з імітацією атмосферних опадів для дослідження ефективності атмосферостійкої дії.

Перший етап практичного експерименту дослідження території та дати оцінку проектного покриття амброзії

Усереднене проективне покриття на експериментальних ділянках складало:

- Ділянка 1 –95%;
- Ділянка 2 – 95%;

Висота бур'яну на досліджуваних ділянках була від 0,5 до 1,3 м.

Роботи проводились 20 липня 2021 року. За відведений час було проведено однократну обробку означених територій робочим розчином препарату на основі водного розчину аміачної селітри 30% та 1% рослинної олії та 1% рідкого мила. Обробка здійснювалась за допомогою акумуляторного ручного обприскувача forte cl-16a(Рис 1). Препарат готували змішуючи за допомогою будівельного перфоратора з насадкою для фарби в діжках об'ємом 60л.



Рис 1. Акумуляторний обприскувач FORTE CL-16A

Спостереження за знищенням карантинних рослин проводили на перший, другий та третій день після обробки.

Були зафіксовані несприятливих погодні умови, впродовж 72 годин після обробки, як і планувалось заздалегідь для перевірки препарату і він впорався з завданням та проявив результат знищення амброзії 95%

Результати застосування способу

Після застосування робочого розчину на рослини амброзії полинолисткої спостерігалось активне в'янення та висихання листків на усіх оброблених рослинах вже протягом першої години після обробки (фото 3)



Фото 3 процес обробки першої ділянки



Фото 4 процес обробки другої ділянки

На фотокартках 3,4 зображено процес обробки першої та другої ділянки. Важливим моментом під час оброблювання водним розчином аміачної селітри – це покриття всієї площі поверхні рослини, для максимальної ефекту дії.



Фото 5 Закінчення обробки робочим розчином

Вже під час закінчення обробки у амброзії полинолистої спостерігається процес висихання листя та пригнічення життєдіяльності. Цей процес продовжувався і у наступний дні.



фото 6-7 ділянки на 2 день після обробки, та без імітації дождю

На зображено на фото 6-7 зображено першу ділянку після обробки робочим розчином на 2 день спостережень, спостерігається зміна кольору всіх листових пластин та їх відмирання.



Фото 8-9 ділянки на 2 день після обробки з імітацією дождю

На другий день результати експерименту на ділянці з імітацією дождю виправдали очікування з атмосферостійкості робочого розчину.



фото 10 ділянки на 2 день після обробки з імітацією дождю

И також, як и на першій ділянці спостерігається процес пригнічення життєдіяльності карантинної рослини, а саме:

- зміна кольору листя;
- загибель листових пластин;
- зів'янення рослини.



Фото 11-12 першої ділянки третій день після обробки



Фото 13 першої ділянки на третій день після обробки

На 2-3 день після обробки, в усіх особин спостерігали майже повне висушування рослини, що призвело до відмирання листків, пагонів та коріння.



Фото 14 другої ділянки на третій день після обробки

При проведенні спостережень в усіх рослин амброзії на 2-3 день після обробки було виявлено відмирання листків, пагонів та коріння, що довело атмосферостійку здатність робочого розчину осмотичної дії.



Фото 15-16 другої ділянки на третій день після обробки

При проведенні спостережень за станом рослин амброзії на 2-3 день після обробки ми спостерігали за висушуванням рослин, з подальшою їх

загибеллю поетапно експеримент зображено на (фото 6-16) на обох досліджувальних. Отже, обробка ділянок забезпечила результат знищення амброзії 95%, що повністю відповідає поставленій задачі.

Досліджуваний метод відповідав бажаним параметрам та досяг поріг знищення амброзії в 95% за ступенем скорочення проектного покриття.

Причому не має різниці в ефективності між ділянками, що зображено в таблиці 4

Таблиця 4 Проективне покриття ділянок до та після проведення робіт

Назва ділянки	Площа, га	Проективне покриття, %	
		до обробки	після обробки
Ділянка 1.	0,0010	95	0-1
Ділянка 2.	0,0010	95	0-1

Також потрібно зауважити, селективну особливість обраного препарату. В ході дослідження інші види рослин або були неушкодженими, чи лише пошкоджувались частково.

3.3 Рекомендована схема комплексної боротьби з амброзією полинолистною

На основі аналізу результатів та ефективності застосованого методу розроблені рекомендації щодо комплексної боротьби з амброзією полинолистною а також представлена схема комплексної програми заходів щодо її знищення на кожній стадії розвитку рослинних організмів (Рис. 2).

Для визначення термінів провадження означених заходів було проаналізовано життєвий цикл *Ambrosia artemisiifolia*. Він починається з розповсюдження насіння, що дозріває на материнських рослинах. Основний тип розповсюдження – барохорія, але через особливості будови насіння може розповсюджуватись кількома способами, зокрема, зоохорією, анемохорією та мігрувати з водними течіями з водами струмків та річок. Після перенесення насіння осідає на ґрунті та формує насіннєвий банк. Тривалість знаходження насіння у банку коливається в залежності від інтенсивності та способу використання ґрунту. У процесі розорювання ґрунту насіння може мігрувати у більш глибокі горизонти. Далі відбувається проростання та перехід до ювенільної стадії розвитку. Подальше зростання призводить до появи дорослих генеративних особин, на яких формуються квітконоси та утворюються плоди. Після плодоношення на останньому етапі циклу відбувається дозрівання насіння наступного покоління.

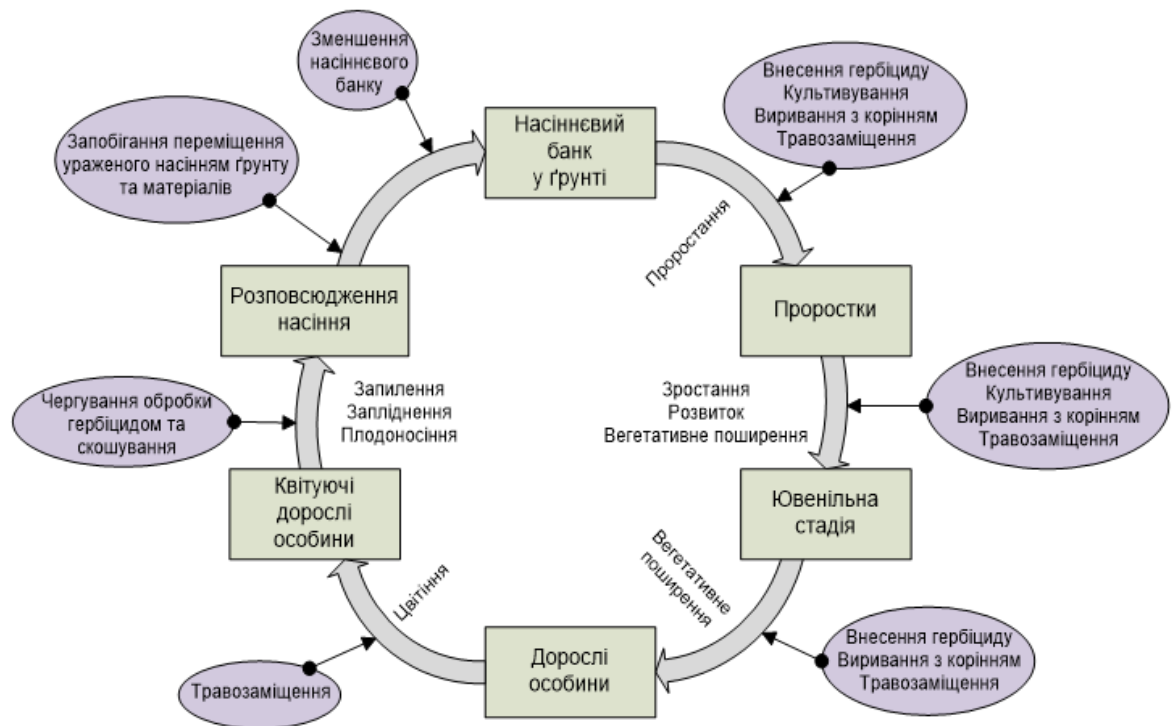


Рис. 2. Схема комплексної програми по боротьбі з амброзією полинолистою.

Також слід відмітити, що на початку сезону (березень-квітень) спостерігається повільне зростання паростків амброзії, як правило утворюються одна-дві розетки з 4-6 листами. Протягом червня та липня зі зростанням температури середовища приріст амброзії швидко прискорюється за рахунок інтенсивного подовження стебла та його розгалуження в залежності від ресурсної бази субстрату, густоти зростання особин та наявності міжвидової конкуренції. Відповідно, від умов зростання залежить не тільки його інтенсивність, але і кількість алергічно небезпечного пилку та насіння, що продукуються однією особою амброзії полинолистої.

При постійній обробці ґрунту насіннєвий банк залишається та постійно поновлюється, а отже, знищення його практично неможливе - частина насіння обов'язково залишиться у ґрунті та дасть проростки наступного року. Повне знищення насіння на таких ділянках можливе тільки при насадженні деревних культур, які утворюють інтенсивне затінення території та

поступово витісняють трав'янисті рослини, у тому числі амброзію. Якщо деревні насадження будуть існувати протягом достатнього часу (10 та більше років), переважна частина насіннєвого банку амброзії буде знищена внаслідок старіння та смерті насіння.

Інший спосіб виснаження насіннєвого банку полягає у стимуляції проростання (внесення корисних елементів, полив тощо) з раннього весняного періоду з наступним скошуванням або вириванням з корінням рослин амброзії до досягнення ними генеративного віку та початку цвітіння. Слід зауважити, що при зрізанні амброзія швидко відновлюється з приповерхневих бруньок та дає більш розгалужений пагін, ніж вихідний (до скошування). Також ранні паростки дають переважно чоловічі квітконоси, в той час як пізніше відростання в серпні або вересні дає жіночі квіти та, відповідно, насіння. Тобто, для запобігання розповсюдження амброзії доцільно відстрочити первинне скошування на якомога більш пізній період.

При проведенні скошування амброзії радимо використовувати гербіциди, для укріплення ефекту. Обирати гербіциди потрібно враховуючи вид території. Можуть підходити селективні, спеціалізовані під амброзію, та навіть гербіциди суцільної дії. Потрібно не забувати правила застосування гербіцидів в селітебних зонах. Доцільно проводити обробку гербіцидами амброзію, якщо її висота не більше 15 см.

Для великих ділянок площею більше 2 га., рекомендуємо застосовувати оприскувачі змонтовані на мотоблоках та мінітракторах, розглянемо деякі з них, які на нашу думку є найбільш перспективними для застосування в конкретних умовах.

Для відносно рівних поверхонь на яких росте амброзія які не мають порушень ґрунтового покриву, дерев та чагарників пропонуємо використовувати оприскувачі які монтуються на базі мотоблоків та мінітракторів. На рис. 4 представлений оприскувач ОП1 для мотоблоку.



Рис. 4 Опрыскувач ОП1 для мотоблоку

Опрыскувач ОП1 має наступні технічні характеристики: тип – напівпричепний; ширина захвату 3500 мм; мінімальна ширина колії – 800 мм; висота опрыскувача (з піднятими штангами) – до 2400 мм; рекомендований тиск мотопомпи (в комплект не входить) – від 2,5 до 3 атм.; габаритні розміри – 1700*800*2400; вага – 28 кг (з пустим баком, без помпи); об’єм баку від 50 до 100 літрів. Орієнтовна ціна 4190 грн.

На рис 5. представлений опрыскувач МАКС 200 який монтується на базі мінітракторів або самохідної техніки.

Опрыскувач МАКС 200 має наступні технічні характеристики: ширина захвату – 8 м; ємкість баку – 200 л.; продуктивність насосу – 120 л/хв; насос - Biardzki 120; кількість розпилювачів – 16 шт.; кількість секцій польової штанги – 3 шт.; відстань між розпилювачами – 0,5 м.; тип розпилювача – плоско-струменевий; змішування робочої рідини – гідравлічний; частота обертання валу відбору потужності – 540 об/хв; маса опрыскувача – 150 кг; дорожній просвіт 300 мм; робоча швидкість руху 3-10 км/год; транспортна швидкість – до 15 км/год; ємність бака для миття рук – 20 л.



Рис. 5. Опрыскувач МАКС 200

Важливо відзначити що, робітники, які займаються обробкою гербіцидами амброзії та інших карантинних рослин повинні мати засоби індивідуального захисту дихальних шляхів, очей та тіла. При ручній обробці ділянок з амброзією робітник враховує напрямок вітру та здійснює опрыскування за вітровим потоком так щоб розпилена рідина не потрапляла в органи дихання людини.

Доцільно та ефективно виривати амброзію полинолисту до дозрівання молодих рослин. Після цього небажано виривати амброзію, бо ми лише будемо допомогати перенесенню насіння та пилку через повітряні маси із вирваних рослин, через робочий інвентар, та одяг.

Також слід відмітити спосіб травозаміщення, тобто насадження інших видів рослин, з більш активним темпом росту, кущів лісо- та травозаміщення.

Тим самим ми перекриваємо доступ до світла, чим пригнічуємо ріст амброзії.

На основі проведених досліджень та отриманих даних було визначено терміни проведення заходів щодо попередження поширення та знищення амброзії полинолистої (табл. 5).

Таблиця 5 Терміни проведення заходів щодо попередження поширення та знищення амброзії полинолистої

Етапи життєвого циклу рослин амброзії	Заходи	Термін провадження
Проростання	Внесення гербіциду Культивування Виривання з корінням Травозаміщення	Початок-кінець травня Початок квітня-кінець травня Кінець травня-липень Середина березня-квітень
Зростання Розвиток Вегетативне поширення		
Формування дорослих особин	Внесення гербіциду Виривання з корінням Травозаміщення	Кінець червня-липень Кінець травня-початок серпня Квітень-травень
Цвітіння	Травозаміщення	Кінець серпня-вересень
Запилення Запліднення Плодоносіння	Чергування обробки гербіцидом та скошування	Серпень-вересень
Розповсюдження насіння та формування насінневого банку	Запобігання переміщення ураженого насінням ґрунту та матеріалів	Протягом року

ВИСНОВОК

В ході магістерської було досліджено небезпечність поширення картинної рослини амброзії полинолистій для організму людини, а саме здатність пилку *Ambrosia artemisiifolia* викликати різні види алергій в період цвітіння. Важливість її знищення у селітебних зонах.

В ході вивчення літератури з вітчизняного та закордонного досвіду щодо боротьби з *Ambrosia artemisiifolia*. Було визначено три основні механізми боротьби:

- хімічний;
- фізичний;
- біологічний.

Найбільш ефективним є хімічний спосіб використання гербіцидів.

Найбільш екологічним є біологічний спосіб, а саме травозаміщення.

Зважаючи на вищесказане було прийнято розробити екологічних, ефективний, дешевий та атмосферостійкий спосіб знищення амброзії полинолистій. Ми обрали за прототип гербіциди високоосматичної дії.

А саме водного розчину аміачної селітри, як діючого компонента, на базі

емульсії типу "масло/вода", яку готують з будь-якої рослинної олії (в експерименті з соняшникової) та рідкого господарського мила в якості емульгатора. В відсотковому співвідношенні компонентів 30% аміачної селітри, та рослинної олії та рідкого господарського мила в об'ємному 1%. Тому що аміачна селітра дешева, її ціна складає 28 грн за кг (на 26.11.2021 року) та являє собою мінеральне добриво

Атмосферостійкість та ефективність робочого розчину було досліджено експериментальним шляхом.

Насамкінець була рекомендована схема комплексної боротьби з *Ambrosia artemisiifolia*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бегляров Г.А, Смирнова А.А. і ін. Хімічний і біологічний захист рослин. М.: Колосся, 1983. - 351 с.
2. Богословська М.С. Особливості конкурентних взаємовідносин багаторічних злакових трав з рослинами амброзії полинолистій // Ін-т агроєкології та природокористування НААН України, № 3, – 2011, с. 90-94.
3. Борзих О. І. Спеціалізовані фітофаги амброзії полинолистій на території України [Електронний ресурс] / О. І. Борзих, В. М. Стефківський, В. Я. Мар'юшкіна, Л. М. Ярошенко, Н. К. Філатова // Карантин і захист рослин. - 2013. - № 5. – С. 23-25.
4. Воронов А. Г. Геоботаника. — М.: Высшая школа, 1973. — 384 с.
5. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. — Л.: Наука, 1969. — 232 с.
6. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии.- М.: Высшая школа, 1980. – 191 с.
7. "Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні" (доповнення з 01.01.2017 згідно вимог постанови Кабінету Міністрів України від 21.11.2007 № 1328).
8. Довідник агронома / за ред. Л. Л. Зіневича; [упор.: В. А. Кононюк., О. К. Медведовський., П. І. Витриховський]. – К. : Урожай, 1985. – 671 с.
9. Закон України "Про карантинні рослини" від 30.06.1993 № 3348-ХІІ.
10. Заполовський С. А., Плотницька Н.М., Ефективність механічних заходів знищення амброзії полинолистій // Вісник ЖНАЕУ № 1 (47) т.1 2015.
11. Івченко В.М. Обмеження чисельності амброзії полинолистій на землях несільськогосподарського призначення // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : зб. наук. праць. – К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2013. – Вип. 18. – 122 с.

12. Наказ Міністерства аграрної політики України від 29 листопада 2006 року №716 "Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів" зі змінами і доповненнями, внесеними Наказом Міністерства аграрної політики України від 4 серпня 2010 року №467.

13. Наказ МОЗ України №1 від 03.08.1998 "Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98".

14. Патент України №51860 від 10.08.2010, бюл. 15 «Спосіб контролю амброзії полинолисткої у посівах сої».

15. Патент України № 76771 від 10.01.2013, бюл. 1 «Спосіб захисту виноградників від амброзії полинолисткої».

16. Патент України № 56031 від 27.12.2010, бюл. 24 «Спосіб локального знищення карантинного виду амброзії полинолисткої в умовах міста з використанням аборигенних видів степових рослин».

17. Попов С.Я. Основи хімічного захисту рослин. Попов С.Я., Дорожкіна Л.А., Калінін В.А./ Під ред. проф. С.Я .Попова. - М.: Арт-Ліон, 2003. - 208 с.

18. Раменский Л. Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. — Л.: Наука, 1971. — 334 с.

19. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология: учебник / Под ред. Р.У. Хабриева, Н.И. Калединой. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 752 с. : ил.

20. Чемерис І.А., Конякін С.М. Аналіз стану амброзії полинолисткої в урбоекосистемі м. Черкаси // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2013, №1 (54).

21. Ярошенко Л.М. Резистентність інвазійної рослинності до гербіцидів // Таврійський науковий вісник № 84., 2013. – С. 160-164.

22. United States Patent, Safened herbicidal compositions including 4-amino-3-chloro-5-fluoro-6-(4-chloro-2-fluoro-3-methoxyphenyl) pyridine-2- -

carbox) acid or a derivative thereof for use in corn (maize), US 20140274704 A1, Sep. 18, 2014.

23. United States Patent, Herbicidal composition having improved plant safety, US 20160100580 A1, Apr. 14, 2016.

24. United States Patent, Method of controlling pest, US 20150157020 A1, Jun. 11, 2015.

25. United States Patent, Safened herbicidal compositions comprising a pyridine carboxylic acid herbicide, US 20160073632 A1, Mar. 17, 2016.

26. United States Patent, Herbicidal weed control from combinations of fluroxypyr and ALS inhibitors, US 20150351395 A1, Dec. 10, 2015.

27. United States Patent, Herbicidal composition, US 20160174561 A1, Jun. 23, 2016.

28. United States Patent, Methods and compositions for controlling weed infestation and improving grass quality, US 20130324401 A1, Dec 5, 2013.

29. <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/bp/gwc-14.pdf>.

30. Buttenschon, R. M., S. Waldispühl, and C. Bohren. "Guidelines for Management of Common Ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*." Accessed April 10, 2011.

31. Karrer G. Complex research on methods to halt the Ambrosia invasion in Europe HALT Ambrosia // Research report, 2013.

32. Stanković M., Cvijanović M., Đukić V. Ecological importance of electrical devices innovative in the process of anti *Ambrosia artemisiifolia* L. // Economics of Agriculture 3/2016. – p. 861-870.

33. <http://timeua.info/post/kharkov/pisha-bogov-yadovita-dlya-lyudej-05160.html>.

34. <http://polvet.gov.ua/uk/news/prodovzhuyetsya-vyprovuvannya-gruntopokrashhuvalnogo-zasobu-agrostop/>.

35. <http://fruit.org.ua/index.php/publikacii/156-bur-yani>.