

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

МОШКІВСЬКА СНІЖАНА ВАЛЕНТИНІВНА

УДК 633.51:632.9

**БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО І
НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЙОГО
КОНТРОЛЮВАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.13 – гербологія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН упродовж 2012–2015 рр.

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України
Іващенко Олександр Олексійович,
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, головний науковий співробітник відділу гербології

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Малієнко Анатолій Митрофанович,
Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН», головний науковий співробітник відділу обробітку ґрунту і боротьби з бур'янами

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Сторчоус Ігор Миколайович,
Інститут захисту рослин НААН
старший науковий співробітник лабораторії гербології

Захист відбудеться «27» вересня 2016 року о 13:00 годині на засіданні Спеціалізованої вченої ради Д 26.360.01 при Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків за адресою: 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 1.

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків за адресою: 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 2.

Автореферат розіслано «25» серпня 2016 року

Вчений секретар
Спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

Л. І. Сторожик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Борщівник Сосновського – *Heracleum Sosnowskyi* Mandenova ботанічного роду *Heracleum*, ботанічної родини *Apiaceae* – рослина адвентивна, адаптована людиною як кормова культура, здатна накопичувати велику кількість органічних речовин. Однак вона містить сполуки кумарину, що викликають опіки шкіри. Відома практика виробничого використання свіжої маси рослин для силосування та на корм ВРХ, та вона не виправдала сподівань, і від такої кормової культури відмовилися. Здичавіла рослина стала небезпечним видом бур'янів, потенційно небезпечним наявністю кумаринів, особливо на прямому сонячному освітленні (В. Я. Мар'юшкіна, І. Ф. Сациперова, Б. І. Вихор, Р. І. Бурда, Б. Г. Проць, І. А. Шувар, С. М. Холод, М. А. Ламан та ін.).

Для розроблення ефективних систем контролю борщівника Сосновського необхідно уточнити біологічні особливості, фенологію та насінневу продуктивність рослин бур'яну, визначити найбільш чутливі етапи їх органогенезу та виробити ефективні й екологічні методи його контролю.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані відповідно до тематичного плану науково-дослідних робіт відділу гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН згідно з ПНД «Цукрові буряки» та завдання 13.00.04.01.Ф «Наукове обґрунтування методів діагностики стресів у рослин цукрових буряків та бур'янів і розробка способів їх регулювання» (номер державної реєстрації 0111U001628) на 2011–2015 рр.; ПНД «Цукрові буряки» та завдання 13.00.04.13.П. «Удосконалити систему захисту посівів культур ланок зерно-бурякових сівозмін від бур'янів за використання нових гербіцидів» (номер державної реєстрації 0113U008009) на 2014–2015 рр.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – дослідження біологічних особливостей рослин борщівника Сосновського за умов його вегетації у Правобережному Лісостепу України та розроблення ефективної системи контролювання цього бур'яну в посівах сільськогосподарських культур і на землях несільськогосподарського використання. Для досягнення мети вирішували такі завдання:

- уточнити особливості морфології та етапів онтогенезу рослин борщівника Сосновського в умовах правобережного Лісостепу України;
- дослідити період спокою, здатності до проростання та збереження життєздатності насіння борщівника Сосновського у природних і лабораторних умовах;
- встановити динаміку формування вегетативних та генеративних органів борщівника Сосновського у процесі їх онтогенезу: висота, площа листя, величини накопичення маси, формування підземних частин;
- визначали реакцію рослин борщівника Сосновського до регенерації на індуковані механічні дис-стреси (відростання);

– розробити системи хімічного захисту за дії гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур та екологічного контролю рослин борщівника Сосновського в населених пунктах;

– розробити ефективну екологічну систему контролю борщівника Сосновського у населених пунктах.

Об'єкт дослідження – процес і ступінь забур'яненості посівів сільськогосподарських культур в умовах зони нестійкого зволоження правобережного Лісостепу України, рослин борщівника Сосновського та його насіння.

Предмет дослідження – біологія та шкодочинність рослин борщівника Сосновського, заходи захисту від нього посівів сільськогосподарських культур.

Методи дослідження: польовий – для визначення видового складу і кількості бур'янів, динаміки появи їх сходів; лабораторний – для визначення впливу показників рН середовища на процеси проростання насіння борщівника Сосновського; кількісно-ваговий – для визначення рівня забур'яненості посівів, встановлення параметрів росту і розвитку рослин бур'яну та урожайності сільськогосподарських культур; візуальний – для здійснення фенологічних спостережень; розрахунково-порівняльний – для оцінки урожайності, економічної та енергетичної оцінки ефективності застосування систем захисту посівів сільськогосподарських культур від борщівника Сосновського; математично-статистичний – для статистичної оцінки одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше на основі комплексного вивчення біологічних особливостей борщівника Сосновського та його реакції на індуковані стреси різної природи було оцінено здатність цього бур'яну до регенерації, а також встановлено рівень негативного впливу його присутності у посівах сільськогосподарських культур.

Удосконалено прийоми механічного й термічного способів контролювання борщівника Сосновського на селітебних територіях.

Набули подальшого розвитку ефективні системи хімічного способу захисту посівів сільськогосподарських культур від борщівника Сосновського.

Практичне значення одержаних результатів. Дослідження особливостей біології борщівника Сосновського (*Heracleum Sosnowskyi* Mandenova) засвідчили, що його біологічний потенціал можна раціонально використовувати на землях несільськогосподарського призначення. Ідеться про збір меду, застосування біологічно активних речовин у фармацевтичному виробництві.

Розроблена система контролю присутності *Heracleum Sosnowskyi* Mandenova на орних землях дозволяє не допускати конкуренції бур'янів у посівах сільськогосподарських культур та зниження їх продуктивності.

Створена екологічна система контролю борщівника Сосновського забезпечує надійний захист від його присутності селітебних територій, де згідно із санітарно-гігієнічними регламентами застосування гербіцидів заборонене.

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку в 2015 році у фермерському господарстві ФГ «Агрос» (Черкаська обл., Чигиринський р-н, с. Рацеве).

Особистий внесок здобувача. За безпосередньої участі здобувача

сплановано й проведено польові та лабораторні дослідження. Автор особисто опрацювала наукову літературу, узагальнила й теоретично обґрунтувала одержані експериментальні дані, сформулювала висновки та рекомендації виробництву, підготувала матеріали до друку, здійснила виробничу перевірку та впровадження результатів досліджень.

Апробація результатів дисертації. Основні результати та положення дисертації були оприлюднені й обговорені на науково-практичних конференціях «Покращення еколого-агрохімічного стану ґрунтів і якості продукції шляхом упровадження сучасних технологій застосування добрив» (м. Харків, 2014), 4-й міжнародній науково-практичній конференції молодих учених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (м. Київ, 2015), 10-й науково-теоретичній конференції «Стреси і можливості їх використання в системах контролювання бур'янів» (м. Київ, 2016).

Публікації. Основні результати досліджень за темою дисертаційної роботи опубліковано в 10 наукових працях, у тому числі у 7 статтях у наукових фахових виданнях України, 1 – зарубіжне, та 3 тезах матеріалів наукових конференцій, науково-методичних рекомендаціях.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертація викладена на 144 сторінках машинописного тексту, містить 22 таблиці, 18 рисунків і складається із вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та 5 додатків. Список використаних літературних джерел охоплює 185 найменувань, у тому числі 36 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

РОЗПОВСЮДЖЕННЯ, БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО (огляд літератури)

На підставі результатів досліджень вітчизняних та іноземних авторів висвітлено особливості забур'янення посівів сільськогосподарських культур та обмеження шкідливого впливу бур'янів. Здійснено оцінку ботанічної характеристики борщівника Сосновського, його географічного поширення та шкідливості. Описано найбільш поширені види роду *Heraclеum*. Детально вивчено біологічні особливості розвитку борщівника Сосновського.

Узагальнення наукових літературних даних дозволяє зробити такі висновки: необхідно вести пошук нових селективних гербіцидів, більш безпечних для довкілля, ніж гліфосати; широко впроваджувати на селітебних територіях біологічні методи контролю; застосовувати комплексний підхід поєднання агротехнічних методів (косіння, дискування, оранка) із вибіркоким унесенням гербіцидів.

УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили в 2013–2015 рр. у відділі гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (ІБКіЦБ) та на Білоцерківській дослідно-селекційній станції (БЦДСС), яка розташована в центральному Лісостепу України у зоні нестійкого зволоження.

Територія станції розміщена на Придніпровському плато Правобережної височини. Рельєф місцевості – рівнинний. Основною ґрунтоутворювальною породою є лес. Переважають ґрунти чорноземного типу, поверхневі, середньоглибокі малогумусні різного ступеня вилугуваності, з виразною природною структурою та добрим забезпеченням елементами живлення.

Основним джерелом зволоження ґрунту є атмосферні опади, які протягом року випадають нерівномірно. Найбільше їх випадає у вигляді дощів у теплу пору року, особливо серед літа (липень). В окремі роки влітку спостерігається бездощовий період, що негативно позначається на рості та розвитку сільськогосподарських культур. За даними Білоцерківської метеорологічної станції, сума ефективних температур (тобто вище 10 °С за вегетаційний період) становить 2500–2800 °С, кількість опадів за рік – 521 мм. Середня багаторічна температура повітря дорівнює +7,4°С

За роки досліджень було відзначено підвищення температури повітря та зниження кількості опадів або нерівномірний їх розподіл по місяцях. Температура в літні місяці 2013 року, особливо у червні, була вищою від середньобагаторічних показників на 2,9 °С. У червні випало 72 % місячної норми опадів, у липні – 5,5 %, серпні – 2,6 %. Квітень і травень 2014 року за температурним режимом повітря були теплішими відповідно на 1,4 і 2,2 °С від середніх багаторічних даних, а за кількістю опадів – перевищували норму на 110 і 256 %. Улітку 2015-го найбільш посушливими були серпень і червень, коли випало відповідно 2,6 і 32,3 мм опадів. Температура повітря перевищувала середньобагаторічні показники, зокрема у червні – на 1,8 °С, липні – на 2,0 °С, серпні – на 2,2 °С, вересні – на 4,0 °С.

Для визначення відхилень погодних умов поточного року від середніх багаторічних даних використовували методику наукових досліджень, якою передбачено визначення коефіцієнта суттєвості відхилень (K_c). Якщо коефіцієнт суттєвості відхилень гідротермічних умов (K_c) коливається в межах $\pm 0,2$ – $0,8$, то погодні умови близькі до норми (I категорія); ± 1 – суттєво відрізняються від середньої багаторічної норми (II категорія); ± 2 і вище – умови наближені до екстремальних (III категорія).

За температурним режимом і кількістю майже всі місяці належали до I категорії років з умовами, близькими до норми. До II категорії належали липень–вересень 2013 року, березень 2014 року, березень, серпень і грудень 2015 року.

Для виконання програми досліджень було здійснено такі обліки і спостереження:

- польові дослідження, які проводили відповідно до методики польового досліду (Б. А. Доспехов, 1985), методичних вказівок ВНЦ (1986) та методики випробування і застосування пестицидів (за редакцією С. О. Трибеля, 2001);
- вплив дії водяної пари на рослини борщівника Сосновського;
- вплив соку листа борщівника Сосновського на процеси проростання насіння сільськогосподарських культур;
- оцінка регенеративної здатності рослин борщівника Сосновського;
- контролювання борщівника Сосновського за допомогою хімічних засобів захисту.

Дослід 1. Вплив дії водяної пари на рослини борщівника Сосновського.

Фактор А. 1. Контроль – рослини без індукованого теплового стресу.
2. Індукований тепловий стрес у рослин бур'яну парою з температурою 80 °С.
3. 85 °С. 4. 90 °С. 5. 95 °С. 6. 100 °С.

Фактор Б. Фаза росту й розвитку рослин: сім'ядолі, 2 листки, 4 листки, 6 листків, 8 листків.

Чутливість сходів борщівника Сосновського щодо індукованих температурних стресів, створених під впливом водяної пари з температурою на виході із сопла 100 °С, визначали у модельних дослідах. Водяна пара, що струменем виходила із сопла, контактувала з надземними частинами рослин. Швидкість руху потоку пари становила 5 м/с. Тривалість дії струменя гарячої пари на сходи рослин – 0,5–0,8 с.

Для проведення досліджень у вегетаційних контейнерах у ґрунт висівали насіння бур'янів. Контейнери розміщували на вегетаційному майданчику і регулярно поливали. Після одержання сходів рослини вирощували до фаз росту і розвитку, передбачених схемами дослідів. Щоб рослини бур'янів на час обробіток парою мали різні фази росту та розвитку, насіння висівали в контейнери з інтервалом у 7 діб, на всіх варіантах і повтореннях – завжди в один день. На кожному повторенні було використано по 50 шт. рослин одного виду. Повторність дослідів – 7-разова.

Дослід 2. Енергія проростання та схожість насіння сільськогосподарських культур за дії розчинів соку листя різних концентрацій борщівника Сосновського.

1. Контроль (дистильована вода); 2. Концентрація соку 1:1; 3. 1:5; 4. 1:10; 5. 1:15; 6. 1:20; 7. 1:25.

В одному повторенні брали по 100 шт. насінин. Повторність дослідів – 5-разова. Для цього в чашки Петрі вкладали по 2–3 листки фільтрувального паперу, вирізаного за діаметром чашки. На папері розміщували насіння борщівника Сосновського. Папір зволожували розчином певної концентрації, чашки закривали і ставили у термостат для пророщування. Розчини готували за методикою П. П. Коростелева. У перші 2–3 доби облік проводили щодня, пізніше – через кожні три дні. Енергію проростання насіння визначали на третю добу після закладання дослідів. Через 10 діб пророщування насіння, яке не проросло, переносили в нові чашки Петрі, а старі дезінфікували розчином перманганату калію.

Дослід 3. Оцінка регенеративної здатності рослин борщівника Сосновського:

1. Контроль (без зрізувань); 2. Зрізування 5 см нижче поверхні ґрунту; 3. 10 см нижче поверхні ґрунту; 4. На поверхні ґрунту; 5. 5 см вище поверхні ґрунту; 6. 10 см вище поверхні ґрунту; 7. 15 см вище поверхні ґрунту.

Після досягнення рослинами висоти 20 см їх зрізували біля поверхні ґрунту. Облік проводили після кожного наступного відростання. Фіксували період часу,

необхідний для відростання, і так упродовж усього періоду вегетації (до осені). Площа ділянки – 2 м², повторність 4-разова.

Дослід 4. Контроль рослин борщівника Сосновського способом екранування (контролювання енергетичного живлення).

1. Контроль (без зрізувань і затінення); 2. 1-ше зрізування + затінення; 3. 2-ге зрізування (на 30-ту добу) + затінення; 4. 3-тє зрізування (2-ге – на 30-ту добу, 3-тє – на 45-ту добу) + затінення; 5. 4-те зрізування (2-ге – на 30-ту добу, 3-тє – на 45-ту добу, 4-те – на 60-ту добу) + затінення.

Облік здійснювали перед затіненням рослини, а після відповідного строку затінення знімали й засвідчували відмирання. Рослини, що виживали, вегетували до другої декади серпня. Обліковували сиру масу. У повторності – 20 рослин, у варіанті – 80 рослин

Дослід 5. Контроль рослин борщівника Сосновського хімічними засобами захисту.

Щоб контролювати сходи борщівника Сосновського хімічними засобами захисту, провели оцінку та пошук найбільш ефективних бакових композицій гербіцидів та оптимальних, тобто найбільш чутливих до дії гербіцидів, фаз розвитку, які б забезпечували необхідний рівень контролювання рослин.

Схему вивчення ефективності дії хімічних препаратів та їх композицій за проведення системи послідовних обприскувань наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Схема вивчення рівня ефективності дії хімічних препаратів та їх композицій за проведення системи послідовних обприскувань

№ вар.	Назва гербіциду	Норма внесення, л/га
1	Контроль забур'янений (без захисту від бур'янів)	–
2	Раундап, в.р. (два послідовних внесення)	6,0
3	Банвел 4S 480 SL, к.с.	0,8
4	Елюміс 105 OD, МД	2,0
5	Банвел 4S 480 SL, к.с. + Раундап, в.р.	0,8 + 6,0
6	Елюміс 105 OD, МД + Раундап, в.р.	2,0 л/га + 6,0

Вивчали ефективність дії хімічних препаратів Банвел 4S 480 SL, к.с. (480 г/л дикамба), Елюміс 105 OD, МД (мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л), Раундап, в.р. (480 г/л ізопропіламіної солі гліфосату) та їх композицій за проведення системи послідовних обприскувань.

Дикамба – синтетичний ауксин, його діючі речовини проникають у рослини через тканини надземних органів та коріння, активно гальмують ріст і поділ клітин, порушують у них білковий і ліпідний обмін, що призводить до загибелі листків та кореневої системи бур'янів. *Мезотріон* належить до класу трикитонів, аналогів природних гербіцидів. Проявляє виражену системну дію, переміщаючись у рослині по ксилемі та флоемі. Діюча речовина швидко проникає в рослину через листя, коріння та пагони і викликає зупинку процесів росту чутливих бур'янів протягом 1–2 діб після застосування (період захисної дії – 40–60 діб). *Нікосульфурон* – гербіцид із хімічного класу сульфенілсечовин, добре проникає через листки, а перенесення у меристемні тканини здійснюється як флоемою, так і

ксилемою, період захисної дії – 45–60 діб. *Ізопроніламінна сіль гліфосату* є похідним амінокислоти гліцину, пригнічує синтез амінокислот у клітинах рослин, у результаті чого відбувається інгібування синтезу хлорофілу (за участю шикімової кислоти) з наступним відмиранням рослин, у тому числі їх кореневої системи. Добре проникає через листки, просувається по всій рослині.

Рівень ефективної дії хімічних препаратів на рослини борщівника Сосновського, що проросли з насіння оцінювали у такі фази розвитку рослин бур'яну, як сім'ядолі, 2 листки, 4 листки, 6 листків. Використовували нижчезазначені гербіциди та їх композиції:

1. Контроль – забур'янений (без захисту від бур'янів).
2. Бетанал Макс Про 209 OD (десмедифам, 47 г/л + етофумезат, 75 г/л + ленацил, 27 г/л + фенмедифам 60 г/л) нормою внесення 1,0 л/га.
3. Гезагард 500 FW КС (прометрин, 500 г/л) – 3,0 л/га.
4. Гранстар Голд 75, в.г. (трибенурон-метил, 562,5 г/кг + тифенсульфурон-метил, 187,5 г/кг) – 35 г/га.
5. Естерон 600 ЕС к.е. (2-етилгексилового ефіру, 905 г/л + 2,4-дихлорфеноксоцтової кислоти, у кислотному еквіваленті – 600 г/л) – 0,8 л/га.
6. Таск екстра 66,5 ВГ (римсульфурон, 32,5 + дикамба, 609 г/кг) + Тренд – 385 г/га + 0,2 л/га.
7. МайсТер Пауер ОД, о.д. (форамсульфурон, 31,5 г/л + йодосульфурон, 1,0 г/л + тіенкарбазон-метил, 10 г/л + ципросульфамід (антидот), 15 г/л) – 1,5 л/га.

Досліди з вивчення ефективності гербіцидів проводили відповідно до «Методики випробування і застосування пестицидів» за редакцією професора С. О. Трибеля. Розмір облікових ділянок становив 25 м². Дослід проводили в 4-разовій повторності. Препарати вносили ручним обприскувачем STIHL SG 20, норма витрати робочої рідини – 250–300 л/га за робочого тиску 2 атмосфери. Обприскували за температури повітря 20 °С у сонячну погоду за швидкості вітру до 4 м/с. Робочу рідину готували безпосередньо перед обприскуванням. При застосуванні суспензій гербіцидів у процесі обробки періодично перемішували робочу рідину в обприскувачі, щоб запобігти седиментації суспензії та забезпечити високу якість обприскування. У процесі заміни гербіцидів обприскувач обов'язково промивали водою, частину води пропускали через розпилювачі.

Гербіциди вносили за повтореннями, тобто обробляли всі ділянки першої повторності, потім - другої і т. д. Кількість бур'янів встановлювали в три строки: перший – перед обприскуванням, другий – через 30 діб після обприскування, третій – через 60 діб.

Величину накопичення маси та винос основних елементів живлення бур'янами обліковували згідно з методикою ВНИС (1986) «Методика исследований по сахарной свекле». У кінці кожного періоду вегетації бур'яни зрізували біля поверхні ґрунту. Масу бур'янів визначали ваговим методом. У надземній частині бур'янів вміст макроелементів визначали методом «мокрого озолування». В одній наважці визначали азот відгонкою на приладі Сереньєва, фосфор – фотометрично, калій – на полум'яному фотометрі.

Ефективність систем дії контролю борщівника Сосновського та апробацію результатів досліджень перевіряли на полях фермерського господарства «Агрос» (Черкаська обл., Чигиринський р-н, с. Рацеве).

Результати роботи аналізували статистично в прикладному пакеті Statistica 6.0 за допомогою методів дисперсійного та кореляційного аналізів.

БИОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО

В онтогенезі борщівника Сосновського виділяють такі вікові періоди: проростки, ювенільний, імагурний, віргінальний, генеративний, сенільний.

Поява сходів розтягується майже на місяць, що пов'язано з різним ступенем формування зародка. Рослини мають високу енергію проростання та здатність до проростання насіння в природних умовах після проходження процесу стратифікації. У ювенільний період частина рослин закінчує свою вегетацію закладкою зимуючої бруньки і репродуктивного пагона. Ці рослини розвиваються за типом дворічників. В інших рослин ювенільний період триває 2–3 роки. За кожний рік вегетації у рослин борщівника формується річне кільце пагона з двома генераціями листків. Перша генерація утворена шістьма асимілюючими листками, а друга – 3–4 наступними листками. Між появою шостого і сьомого листка у рості рослини було зафіксовано паузу, яка може тривати майже два місяці.

Насіння має високу енергію проростання за низьких температур повітря і ґрунту. На період сходів висота рослин борщівника становить 0,4 м, та сформовано до трьох листків. Перше і друге міжвузля у рослин розвиваються повільно. Починаючи з третього міжвузля відзначено інтенсивний ріст рослини. Так, до фази розвиненої розетки висота рослин становила 0,93 м. На початок формування пагона висота рослин борщівника Сосновського досягала 1,3 м. Від початку формування квітконосного пагона до фази бутонізації рослини ростуть переважно у середній своїй частині, досягаючи висоти 2,1 м. У фазі цвітіння висота рослин становила 2,43 м.

Рослини борщівника Сосновського другого року вегетації відновлювали вегетацію за прогрівання ґрунту до +1–2°C. Сира маса рослин на період бутонізації становила 3335 г/м². У період цвітіння ріст стебел уповільнюється, а до початку масового дозрівання насіння – зупиняється. Сира маса рослин на період цвітіння досягала 3681 г/м², і найбільшою була в 2015 році – 3934 г/м².

За обсягом виносу сполук мінерального живлення борщівник Сосновського є одним із лідерів серед бур'янів за рахунок раннього проростання, швидкого накопичення вегетативної маси, великих розмірів самої рослини. На період цвітіння рослини борщівника виносять із ґрунту: азоту – 8,16 г/м², фосфору – 4,0 г/м² і калію – 7,37 г/м².

Проведено розрахунки кореляційних залежностей щодо закономірностей розвитку рослин і встановлено рівняння регресії між площею листя та масою рослин. Так, закономірності накопичення сирової маса рослинами борщівника Сосновського можуть бути описані таким рівнянням: $y = -877,6x^2 + 6127,2x - 6991,9$ (де x – площа листя (м²/м²)). За аналогією із сировою накопичення сухої маси рослин описується таким рівнянням: $y = -172,82x^2 + 1235,2x - 1432$, а кореляція ознак в обох випадках має позитивний дуже сильний тип зв'язку.

Визначено кореляційні залежності між площею листової поверхні рослин борщівника Сосновського ($\text{м}^2/\text{м}^2$) та виносом азоту, фосфору і калію за проходження рослинами фаз росту та розвитку: сходів, розетка, початок формування пагонів, бутонізація, цвітіння. Залежність між площею листової поверхні рослин борщівника Сосновського та споживанням азоту можна описати рівнянням: $y = -0,9079x^2 + 6,473x - 7,5082$; фосфору: $y = -0,9079x^2 + 6,473x - 7,5082$; калію: $y = -2,1435x^2 + 14,343x - 16,502$ (де x – площа листової поверхні $\text{м}^2/\text{м}^2$).

Вплив концентрації водного розчину соку борщівника Сосновського на процеси проростання насіння сільськогосподарських культур. Водні екстракти із листків борщівника Сосновського здатні проявляти біологічну активність і впливати на процеси проростання насіння культурних рослин різних видів. У результаті взаємодії водних екстрактів борщівника Сосновського із насінням пшениці озимої встановлено, що низькі концентрації екстрактів (1:15) проявляють стимулюючий вплив на процеси проростання. Виявили достовірний стимулюючий вплив з концентрацією соку (1:5), який становив 8 %, на процеси проростання насіння гороху посівного. Результати досліджень впливу соку листків борщівника Сосновського на проростання насіння соняшнику засвідчили, що найкращою виявилася концентрація водного розчину соку 1:15. На даному варіанті проросло 97 % насіння соняшнику, при цьому енергія проростання на третю добу була в межах 87 %.

Високі концентрації екстрактів борщівника Сосновського (концентрація соку 1:1 і 1:5) інгібували (пригнічували) процеси проростання насіння пшениці озимої та гороху посівного, а концентрація соку 1:1 призводила до повного блокування процесів проростання у соняшнику однорічного.

Шкідливість рослин борщівника Сосновського у посівах сільськогосподарських культур. Борщівник Сосновського завдяки швидкості накопичення біомаси та високому ступеню пластичності суттєво знижує урожайність сільськогосподарських культур.

У фазу цвітіння вегетативна маса рослин борщівника Сосновського у посівах сільськогосподарських культур в окремі роки досягала $3,0 \text{ кг}/\text{м}^2$, що призводило до зниження урожайності. Так, у посівах гречки посівної та соняшнику однорічного біомаса маса борщівника становила 2337 і $2360 \text{ г}/\text{м}^2$. Водночас у посівах ячменю ярого та сої відзначено формування більшої сирової маси рослин борщівника – відповідно 2608 і $2926 \text{ г}/\text{м}^2$. У фазу цвітіння борщівника суха маса рослин була найбільшою у посівах сої та ячменю ярого – відповідно $608,3$ і $545,2 \text{ г}/\text{м}^2$, тоді як у посівах соняшнику та гречки – $492,5$ і $487,7 \text{ г}/\text{м}^2$.

Присутність рослин борщівника Сосновського у посівах ячменю ярого знижує його урожайність майже в чотири рази: $5,83 \text{ т}/\text{га}$ (посіви без бур'янів) проти $1,47 \text{ т}/\text{га}$ (посіви з борщівником) (табл. 2). У посівах гречки відзначаємо зниження урожайності в 2,5 рази, соняшнику – в 3,1 рази. Найбільше зниження урожайності спостерігаємо в посівах сої (у 5,3 рази), що можна пояснити слабкою конкурентоспроможністю даної культури щодо бур'янів.

Наявність навіть однієї рослини борщівника Сосновського на м² посівів ячменю ярого призводила до зниження рівня урожайності в середньому до 1,5 т/га, або на 41,5 % менше щодо показників посівів без присутності бур'яну.

Таблиця 2

Урожайність посівів сільськогосподарських культур за присутності борщівника Сосновського, т/га

Роки досліджень	Сільськогосподарські культури							
	ячмінь ярий		соя		соняшник		гречка	
	посів без бур'янів	посів з борщівни КОМ	посів без бур'янів	посів з борщівни КОМ	посів без бур'янів	посів з борщівни КОМ	посів без бур'янів	посів з борщівни КОМ
2013	6,12	1,71	3,41	0,64	3,56	1,17	2,83	1,11
2014	5,43	1,24	3,11	0,68	3,32	1,19	2,46	0,94
2015	5,94	1,48	3,35	0,56	3,44	0,99	2,67	1,16
У середньому	5,83	1,48	3,29	0,63	3,44	1,12	2,65	1,07

Біологічним порогом шкідливого впливу рослин борщівника Сосновського у посівах ячменю ярого за умови їх присутності до збирання врожаю є одна рослина.

**ЕКОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ КОНТРОЛЮВАННЯ РОСЛИН
БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО**

Оцінка регенеративної здатності рослин борщівника Сосновського. За результатами проведених досліджень, висота рослин борщівника Сосновського без зрізувань досягала 2,73 м, а площа листків – 15 734 см²/рослину. Зрізування рослини на поверхні ґрунту дає можливість знизити висоту борщівника до 1,39 м. Зі зростанням висоти зрізування борщівника Сосновського, починаючи з 5, 10, 15 см від поверхні ґрунту, відмічено зниження висоти рослин з 273 до 147–157 см. При цьому сира маса бур'яну знижувалась у 9,8–10 разів.

Таблиця 3

**Регенераційна здатність борщівника Сосновського,
(середнє 2013–2015 рр.)**

№ з/п	Схема зрізування	Відростання, см	Сира маса бур'яну, г	Площа листків, см ² /рослину
1	Контроль (без зрізувань)	273	4241	15734
2	5 см нижче поверхні ґрунту	74	327	811
3	10 см нижче поверхні ґрунту	–	–	–

4	0 см від поверхні ґрунту	139	412	913
5	5 см від поверхні ґрунту	147	421	927
6	10 см від поверхні ґрунту	153	425	1010
7	15 см від поверхні ґрунту	157	432	1017

Враховуючи специфіку розміщення верхівкової бруньки бур'яну нижче поверхні ґрунту, борщівник після зрізування 5, 10 і 15 см над поверхнею ґрунту відростав до висоти 147, 153 і 157 см. Лише за зрізування борщівника Сосновського 10 см нижче поверхні ґрунту (нижче висоти розміщення верхівкової бруньки) рослини не змогли відновити свою вегетацію й були знищені.

Отримані дані свідчать про те, що між висотою надземного зрізання рослин борщівника Сосновського та наступним їх відростанням є позитивний дуже сильний кореляційний зв'язок ($r = 0,97$), а за умови зрізання подальше відростання можна спрогнозувати за формулою: $y = 1,2x + 140$, де x – висота зрізання, см.

Контролювання рослин борщівника Сосновського способом екранування (контроль енергетичного живлення). У рослин борщівника Сосновського третього року вегетації на початковому етапі онтогенезу зменшення інтенсивності енергетичного (світлового) забезпечення призводило до відчутного дис-стресу, що проявилось у зниженні здатності формувати надземну масу.

Два зрізування рослин борщівника Сосновського разом із екрануванням протягом 45 і 60 діб знизили сиру масу рослин до 1638 і 793 г/м² проти 5284 г/м² на контрольному варіанті без зрізувань і затінення. У даному варіанті протягом періоду затінення 75 і 90 діб спостерігали відмирання рослин борщівника. Збільшення кількості зрізувань до трьох і чотирьох (друге на 30-ту добу, третє – на 45-ту, четверте – на 60-ту добу) разом із 15-добовим затіненням суттєво не зменшувало сиру масу рослин, яка становила 4755 і 4597 г/м². Водночас затінення в даних варіантах протягом 45 діб знижувало масу рослин у 2,9–3,2 разу, а за подовження затінення рослини борщівника Сосновського не відростали.

Визначення чутливості рослин борщівника Сосновського до дії водяної пари у різні фази їх розвитку. Обробка сходів рослин борщівника Сосновського гарячою парою призводила до повної дезорганізації процесів обміну речовин у клітинах тканин молодих рослин. Товщина епідерми сходів у фазу сім'ядоль у надземних частинах рослин незначна, і вони швидко були прогріті до температури близької до 100 °С. Передачу тепла від поверхні рослин углиб добре здійснювали самі тканини, оскільки вони в такий період органогенезу дуже обводнені. Традиційно вміст води у клітинах тканин сходів борщівника Сосновського становить 80–94 % від їх загальної маси.

У фазу розвитку рослин бур'яну (формування двох справжніх листків) збільшувало площу їх контакту з потоком гарячої пари, однак маса рослин поступово збільшувалась, і здатність протистояти швидкому нагріванню проявляла тенденцію до зростання. Більшість рослин борщівника Сосновського повністю гинули.

У фазі формування 4 листків у рослин бур'яну чутливість до дії високих температур порівняно з попередніми фазами розвитку проявляла тенденцію до

зниження. Рослини борщівника Сосновського, використані в досліді у такій фазі розвитку, відмирили на 97 %, або 339 шт. у варіанті досліді (рис. 1).

Обробка сходів рослин бур'янів гарячою парою у період формування 6 листків виявила істотне підвищення їх стійкості до чинника нагрівання. Такий ефект може бути пояснений накопиченням надземними частинами молодих рослин борщівника Сосновського більшої маси, на нагрівання якої потрібна більша кількість теплової енергії, та ускладненим процесом прогрівання тканин рослин у їх товщі, особливо нагрівання тканин меристеми у точках росту як апікальної, так і колатеральної на стеблах. Відповідно відмирання рослин бур'янів були меншими за попередні. Сходи рослин борщівника Сосновського у фазу формування 6 листків відмирили на 85 %.

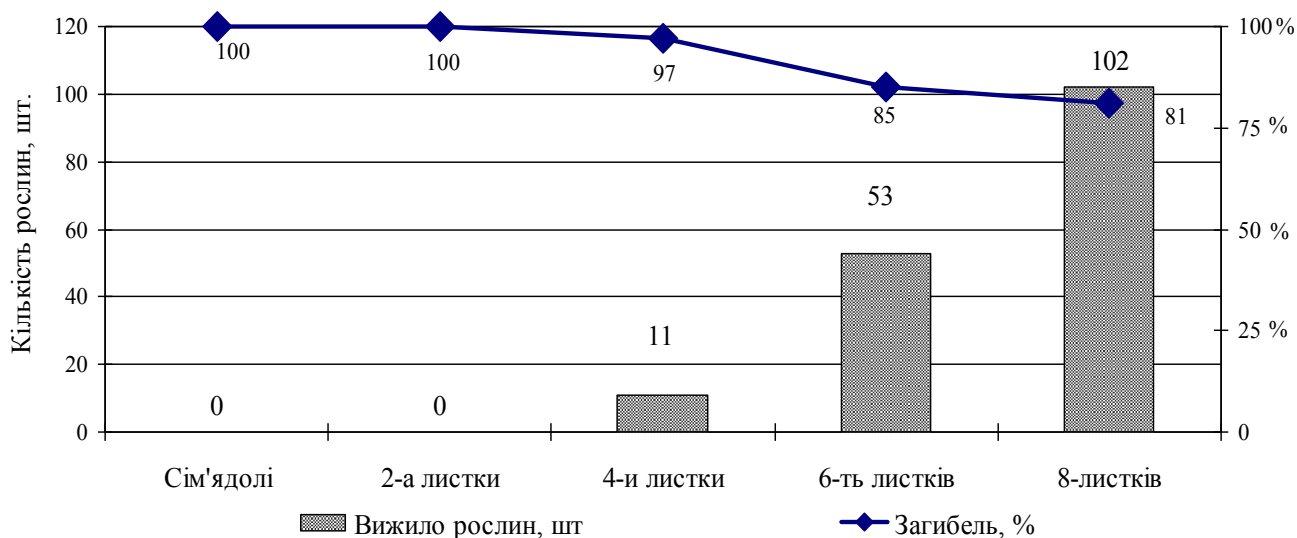


Рис. 1. Зміна рівня фазової чутливості рослин борщівника Сосновського до нагрівання водяною парою, 2013–2015 р.

Обробка гарячою парою рослин борщівника Сосновського у фазу формування 8 листків була менш ефективною порівняно з попередніми етапами їх вегетації. Рослини в результаті температурного стресу дією гарячої пари відмирили на 81 %.

ХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ РОСЛИН БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО

Вплив дії гербіцидів на рослини борщівника Сосновського. Основним джерелом забур'яненості полів борщівником Сосновського є наявність у ґрунті великої кількості його насіння та органів вегетативного розмноження даного бур'яну.

У результаті проведених досліджень встановлено, що такі препарати, як Таск екстра 66,5 в.г. з нормою витрати 385 г/га та МайсТер Пауер о.д. – 1,5 л/га, контролюють рослини борщівника Сосновського у фазі сім'ядоль з ефективністю дії 100 %. У процесі проходження фаз розвитку рослин бур'яну рівень ефективності дії даних препаратів знижувався і становив відповідно у фазу 2 листків бур'яну – 99,7–99,4 %, у фазу 4 листків – 85,7–84,2 %, у фазу 6 листків –

63,2–60,7 % (табл. 4). Ефективність дії інших препаратів, які були представлені схемою досліджень, була нижчою. Так, при застосуванні препарату Бетанал Макс Про 20,9 о.д. у нормі витрати – 1,0 л/га ефективність у зазначені фази розвитку рослин борщівника Сосновського становила в середньому – 97,3–43,2 %, за використання препарату Гезагард 500 FW КС у нормі витрати 3,0 л/га ефективність дії на рослини бур'яну була у межах 80,1–38,4 %.

Таблиця 4

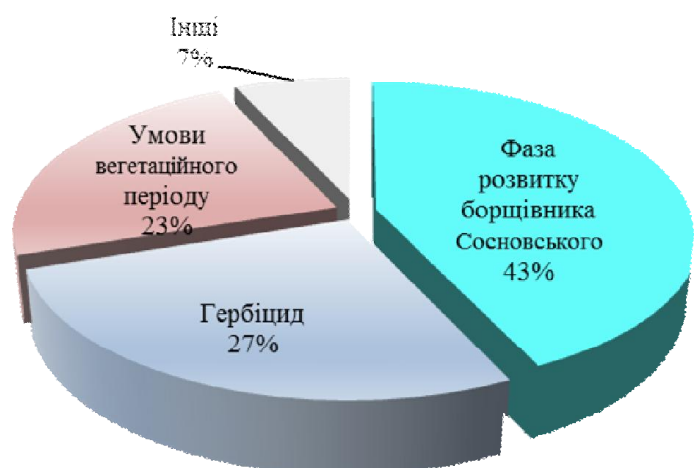
Ефективність дії гербіцидів на сході борщівника Сосновського, що проросли з насіння, 2013–2015 рр.

Фаза розвитку рослин борщівника Сосновського	Ефективність дії гербіцидів, %						
	Варіанти досліджу						
	Контроль (рослини бур'яну гербіцидами не обробляють)	Бетанал Макс Про 209 OD – 1,0 л/га	Гезагард 500 FW КС – 3,0 л/га	Гранстар Голд 75, в.г. – 35 г/га	Естерон 600 ЕС к.е. – 0,8 л/га	Таск екстра 66,5 ВГ + Тренд – 385 г/га + 0,2 л/га	МайсТер Пауер ОД, о.д. – 1,5 кг/га
Сім'ядолі	–	97,3	80,1	87,3	87,2	100	100
2 листки	–	85,4	73,2	79,4	77,9	99,7	99,4
4 листки	–	62,1	61,1	61,3	62,2	85,7	84,2
6 листків	–	43,2	38,4	39,7	40,1	63,2	60,7

Рослини борщівника Сосновського в процесі онтогенезу змінюють рівень чутливості до дії гербіцидів. Якщо у фазу сім'ядоль загибель сходів рослин бур'яну досягла 100 %, то у фазу 6 листків рівень чутливості знизився в середньому до 40–60 %. Серед гербіцидів, використаних у дослідженнях, найбільш високу біологічну ефективність проявили препарати Таск екстра 66,5 в.г. + Тренд у нормі витрати 385 г/га + 0,2 л/га та МайсТер Пауер о.д. у нормі витрати 1,5 кг/га.

Однією з обов'язкових умов успішного контролювання сходів борщівника Сосновського у посівах сільськогосподарських культур є своєчасне обприскування, коли рослини перебувають у фазі сім'ядоль – 2 листків.

За результатами проведеного дисперсійного аналізу встановлено частки



впливу факторів на ефективність дії гербіцидів на рослини борщівника Сосновського (рис. 2).

Рис. 2. Частка впливу факторів на ефективність дії гербіцидів на рослини борщівника Сосновського

Влив дії гербіцидів на рослини борщівника Сосновського двох і більше років вегетації. За результатами досліджень встановлено, що найефективніше контролювати рослини борщівника Сосновського у фазі 2-3 справжніх листків. Так, через 30 діб після обприскування гербіцидом Раундап, в.р. нормою 6,0 л/га реєстрували повне відмирання надземних частин рослин. На ділянках варіанта 3 у результаті дії гербіциду Банвел 4S 480 SL, в.р.к. з нормою витрати 0,8 л/га рослини борщівника Сосновського мали пригнічений вигляд, листки були скручені, однак надземні їх частини залишались живими й продовжували вегетацію (табл. 5).

Таблиця 5

Ефективність дії різних гербіцидів на рослини борщівника Сосновського, (середнє 2013–2015 рр.)

№ вар.	Варіанти досліджу	Ефективність дії гербіцидів, %	Маса бур'яну, г/рослину	
			через 30 діб після внесення гербіцидів	через 60 діб після внесення гербіцидів
1	Контроль забур'янений (без застосування гербіцидів)	–	3124	3251
2	Раундап, в.р. (два послідовних внесення)	87,0	–	322
3	Банвел 4S 480 SL, в.р.к.	54,0	2731	3010
4	Елюміс 105 OD, о.д.	100	–	–
5	Банвел 4S 480 SL, к.с. + Раундап, в.р.	93,0	–	307
6	Елюміс 105 OD, о.д. + Раундап, в.р.	100	–	–

У результаті дії гербіциду Елюміс 105 OD, о.д. з нормою витрати 2,0 л/га спостерігали повну загибель рослин бур'яну як через 30 діб, так і через 60 діб після внесення. Подібні результати отримані внаслідок дії композиції гербіцидів Елюміс 105 OD, о.д. + Раундап, в.р. у нормі витрати 2,0+6,0 л/га, де фіксували повну загибель вегетативних і генеративних органів рослин.

Щодо рослин борщівника Сосновського ефективні бакові композиції – внесення гербіцидів Банвел 4S 480 SL, в.р.к. + Раундап, в.р. у нормі витрати 0,8+6,0 л/га, що забезпечували відмирання надземної частини бур'яну і часткового пошкоджували підземну, та Елюміс 105 OD, о.д. + Раундап, в.р. у нормі витрати 2,0+6,0 л/га.

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ВІД БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО

Для розрахунків рівня економічної оцінки результатів досліджень було складено технологічні карти за загальноприйнятими технологіями вирощування сільськогосподарських культур в цінах на 2015 р.

У посівах сільськогосподарських культур, де присутній борщівник Сосновського, втрати урожаю зерна ячменю ярого становлять 4,66 т/га, насіння сої – 2,99 т/га, насіння соняшнику – 2,45 т/га, насіння гречки – 1,41 т (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив рослин борщівника Сосновського при 3 шт./м² на врожайність сільськогосподарських культур (виробничий дослід у ФГ «Агрос», Чигиринський р-н, Черкаська обл., 2015 р.)

№ з/п	Культура	Урожайність культури, т/га		Втрати урожаю від присутності борщівника Сосновського, т/га	Ціна реалізації продукції, грн./т	Виручка від реалізації продукції, грн./га
		без борщівника Сосновського	з борщівником Сосновського			
1	Ячмінь ярий	5,33	0,67	4,66	2397,2	11 171,0
2	Соя	3,11	0,12	2,99	7153,3	21 388,4
3	Соняшник	3,37	0,92	2,45	6798,0	16 655,1
4	Гречка	2,39	0,97	1,42	9150,0	12 993,0

Аналіз економічних даних показав, що всі необхідні затрати на заходи з контролювання рослин борщівника Сосновського окуповуються за рахунок отримання додаткового урожаю сільськогосподарських культур на полях, вільних від негативного впливу такого злісного багаторічного бур'яну.

Біоенергетична оцінка вирощування культур показала, що без рослин борщівника Сосновського енергетичний еквівалент ячменю ярого становив 60 170 МДж/га, тоді як з борщівником знизився у 2,2 разу – до 27 350 МДж/га. Таке зниження відзначаємо й на інших культурах, при цьому зростають енергетичні витрати. Коефіцієнт енергетичної ефективності у культур без борщівника Сосновського становив: ячмінь ярий – 1,30, соя – 2,29, соняшник – 1,83, гречка – 2,20, тоді як з рослинами бур'яну він знижувався відповідно до 0,84, 0,97, 0,79, 1,02.

ВИСНОВКИ

1. У дисертаційній роботі наведено теоретичне і нове вирішення наукового завдання з обґрунтування біологічних особливостей ефективної системи контролювання борщівника Сосновського в Правобережному Лісостепу України.
2. Борщівник Сосновського – небезпечна для людини рослина й потужний бур'ян, конкурент посівам сільськогосподарських культур. Нині він поширений

на значній території країни, спричиняє значні матеріальні збитки, а тому його слід постійно контролювати.

3. Рослини борщівника Сосновського відзначаються високою інтенсивністю росту і розвитку та процесу фотосинтезу. На період цвітіння вони формували в середньому $3,53 \text{ м}^2/\text{м}^2$ площі листків, до $3681 \text{ г}/\text{м}^2$ сирової і $769 \text{ г}/\text{м}^2$ сухої маси.

4. Рослини борщівника Сосновського, крім того, що вони є потужним конкурентом посівам, негативно біологічно впливають на сільськогосподарські культури.

Низькі концентрації водних екстрактів з листків борщівника Сосновського менше 1:5 проявляли стимулюючий вплив на проростання насіння пшениці озимої, гороху посівного і соняшнику посівного. Високі концентрації екстрактів листків борщівника Сосновського (менше 1:5) активно пригнічували процеси проростання насіння культурних рослин. Пригнічення у рослин пшениці озимої досягало 74–88 %, гороху посівного – 79–83 %, соняшнику посівного – від 9 до 84 %.

5. Наявність у посівах ячменю ярого навіть однієї рослини на м^2 борщівника Сосновського призводила до недобору 2,1 т/га урожаю зерна, або 41,5 % порівняно з посівами, які вегетували без бур'янів.

6. Присутність багаторічних рослин борщівника Сосновського під час вегетації посівів ячменю ярого виявила їх потужний негативний вплив на рослини культури. На одиницю величини накопиченої сирової маси бур'яну коефіцієнт зниження урожайності зерна культури становив від 0,41 до 0,47.

7. Контроль однорічних рослин борщівника Сосновського способом зрізування на глибині 10 см у ґрунті дає змогу забезпечити їх повне відмирання. Такий прийом є екологічним і ефективним у селітебних зонах.

8. Сходи борщівника Сосновського на селітебних територіях вимагають екологічних прийомів контролювання. У фазу сім'ядоль рослини бур'яну в результаті дії гарячої пари відмирили на 100 %, у фазу 6 листків – на 85 %.

9. Підвищення температури гарячої пари з 80 до 95 °С забезпечувало відмирання до 96,3 % сходів (у фазу 4 листків).

10. Рівень ефективності дії гербіцидів на сходи борщівника Сосновського знижувався у процесі онтогенезу рослин. Найбільш чутливими рослини були у фазу сім'ядоль, коли відмирання становило 97,3–100 %. До фази 6 листків рівень ефективності знижувався до 43,2–60,7 %.

11. Серед хімічних препаратів найвищу ефективність проявляли суміші препаратів Таск екстра 66,5 в.г. + Тренд та МайсТер Пауер о.д. у нормі витрат $385 \text{ г}/\text{га} + 0,2 \text{ л}/\text{га} + 1,5 \text{ л}/\text{га}$.

12. На багаторічні рослини борщівника Сосновського найбільш потужно діяли гербіциди Елюміс 105 OD, о.д. + Раундап, в.р. у нормі витрати $2,0 + 6,0 \text{ л}/\text{га}$.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для ефективного та надійного захисту орних земель і населених пунктів від присутності небезпечного бур'яну з високою конкурентоспроможністю щодо

сільськогосподарських культур на основі проведених наукових досліджень пропонуємо:

1. У посівах сільськогосподарських культур слід забезпечити рівень захисту від присутності борщівника Сосновського своєчасним унесенням гербіцидів: проти однорічних рослин – Таск екстра 66,5 в.г. + Тренд та МайсТер Пауер о.д. у нормі витрат 385 г/га +0,2 л/га + 1,5 л/га; проти багаторічних – Елюміс 105 OD, о.д. + Раундап, в.р. у нормі витрати 2,0+6,0 л/га.

2. Для надійного й екологічного захисту селітебних зон від присутності борщівника Сосновського необхідно застосовувати проти однорічних рослин:
– підземне зрізування на глибині 10 см від поверхні ґрунту;
– обробку сходів гарячою парою з температурою 95 °С і вище.

Проти багаторічних рослин слід застосовувати послідовні зрізування (не менше двох) і наступне екранування (до 60 діб) непрозорою плівкою.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. Бур'яни чи кращі медоноси України? / Я. П. Макух, С. О. Ременюк, М. М. Токарчук, **С. В. Мошківська** // Карантин і захист рослин. – 2014. – № 9. – С. 14–16. *(проведення експериментальних досліджень, узагальнення та аналіз результатів, підготовка статті)*.

2. Макух Я. П. Біологічні особливості та шляхи контролювання борщівника Сосновського / Я. П. Макух, С. О. Ременюк, **С. В. Мошківська** // Карантин і захист рослин. – 2014. – № 10–11. – С. 31–32. *(проведення експериментальних досліджень, узагальнення та аналіз результатів, підготовка статті)*.

3. Макух Я. П. Борщівник Сосновського в посівах ячменю / Я. П. Макух, С. О. Ременюк, С. В. Мошківська // Карантин і захист рослин. – 2015. – № 10. – С. 6–7. *(проведення експериментальних досліджень, узагальнення та аналіз результатів, підготовка статті)*

4. Мошківська С. В. Контролювання рослин борщівника Сосновського, що проросли з насіння // С. В. Мошківська // Карантин і захист рослин. – 2015. – № 11. – С. 9–10.

5. Мошківська С. В. Вплив алелопатичних властивостей борщівника Сосновського на проростання насіння озимої пшениці та гороху // С. В. Мошківська // Карантин і захист рослин. – 2015. – № 8. – С. 11–12.

6. Мошківська С. В. Вплив гербіцидів на рослини борщівника Сосновського // С. В. Мошківська // Карантин і захист рослин. – 2016. – № 2–3. – С. 66–67.

Стаття в іноземному виданні

7. Ременюк С. О. Розробка екологічних способів контролювання борщівника Сосновського на селітебних територіях / С. О. Ременюк, С. В. Мошківська // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) | NAUKI ROLNICZE. – 2015. – № 2. – Р. 91–94. *(проведення експериментальних досліджень, узагальнення та аналіз результатів, підготовка статті)*.

Тези доповідей на наукових конференціях

8. Мошківська С. В. Біологічний контроль борщівника Сосновського / С. В. Мошківська // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Покращення еколого-агрохімічного стану ґрунтів і якості продукції шляхом впровадження сучасних технологій застосування добрив», 20–21 листопада 2014 р. – Х.: ХНАУ, 2014. – С. 94–96.

9. Мошківська С. В. «Вплив алелопатичних властивостей борщівника Сосновського на проростання насіння озимої пшениці та гороху» / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур», 24 квітня 2015 р., м. Київ.

Науково-методичні рекомендації

10. Методичні рекомендації з розробки екологічно безпечних заходів захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів / О. О. Іващенко, О. О. Іващенко, С. В. Мошківська, М. М. Токарчук, Я. П. Макух, С. О. Ременюк. – К., 2016. – 29 с. (проведення експериментальних досліджень, узагальнення та аналіз результатів, підготовка та написання рекомендацій)

АНОТАЦІЯ

Мошківська С. В. Біологічні особливості борщівника Сосновського і наукове обґрунтування ефективної системи його контролювання в Правобережному Лісостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.13 – гербологія. – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, Київ, 2016.

Дисертацію присвячено вивченню особливостей біології та розвитку небезпечного багаторічного бур'яну борщівника Сосновського – *Heracleum Sosnowskyi* Mandenova – у правобережному Лісостепу України та розробленню способів його успішного контролювання на орних землях у посівах сільськогосподарських культур та на селітебних територіях.

Встановлено фенологічні фази розвитку борщівника Сосновського та їх тривалість, винос елементів живлення рослинами. Досліджено вплив водних екстрактів соку борщівника Сосновського з різною концентрацією на процеси проростання насіння сільськогосподарських культур.

Чутливість надземних частин борщівника Сосновського до дії гарячої пари знижувалася з наростанням фаз розвитку рослин бур'яну, а рівень ефективності дії гербіцидів у фазу 2–3 справжніх листків становив 97,3–100 %. До фази 6 листків чутливість сходів знижувалась від 43,2 до 60,7 %.

У результаті широкого пошуку гербіцидів та їх бакових композицій найвищий рівень ефективності був зафіксований на ділянках із застосуванням гербіцидів Елюміс 105 OD, МД із нормою 2,0 л/га та Елюміс 105 OD, МД + Раундап, в.р. із нормами витрати 2,0+6,0 л/га.

Ключові слова: борщівник Сосновського – (*Heracleum Sosnowskyi* Mandenova), бур'яни, гербіциди, Раундап, система захисту.

АННОТАЦИЯ

Мошковская С. В. Биологические особенности борщевика Сосновского и научное обоснование эффективной системы его контроля в Правобережной Лесостепи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.13 – гербология. – Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, Киев, 2016.

Диссертация посвящена изучению особенностей биологии и развития опасного многолетнего сорняка борщевика Сосновского – *Heracleum Sosnowskyi* Mandenova – в правобережной Лесостепи Украины и разработке способов его успешного контроля на пахотных землях в посевах сельскохозяйственных культур и на селитебных территориях.

По выносу соединений минерального питания борщевик является одним из лидеров среди сорняков за счет раннего развития, быстрого накопления вегетативной массы, больших размеров самого растения. В период бутонизации растения выносят из почвы в пределах 65,3 кг/га азота, 35,5 – фосфора и 70,7 кг/га – калия. Сок борщевика Сосновского способен вызвать как стимулирующий, так и угнетающий эффект для прорастания семян и развития проростков культурных растений, в том числе пшеницы озимой, гороха и подсолнечника. Отмечено, что оптимальной концентрацией, которая стимулирует прорастание семян пшеницы озимой и положительно влияет на рост проростков, является концентрация водной вытяжки сока 1:15. Для проращивания семян гороха и подсолнечника оптимальной является концентрация сока листьев борщевика Сосновского в соотношении 1:15 и 1:20. Повышение концентрации экстрактов обеспечило угнетение процессов прорастания семян сельскохозяйственных культур, а при концентрации 1:1 отмечали полное блокирование процессов прорастания у подсолнечника посевного.

В посевах ячменя ярового присутствие борщевика Сосновского снижает его урожайность почти в четыре раза – 5,83 т/га посева без сорняков против 1,47 т/га. В посевах гречихи фиксировали снижение урожайности в 2,5 раза, подсолнечника – в 3,1, сои – в 5,3 раза.

Чувствительность надземных частей борщевика Сосновского к действию горячего пара снижается по мере нарастания фаз развития растений сорняков, а уровень эффективности действия гербицидов в фазе 2–3 настоящих листьев составлял от 97,3 до 100 %. К фазе 6 листьев чувствительность всходов снижалась от 43,2 до 60,7 %.

В результате проведенного широкого поиска гербицидов и их баковых композиций наиболее высокий уровень эффективности действия был зафиксирован на участках с применением гербицидов Елюмис 105 OD, МД нормой 2,0 л/га и Елюмис 105 OD, МД + Раундап, в.р. с нормами расхода 2,0 + 6,0 л/га.

SUMMARY

Moshkivska S. V. Biological features of cow-parsnip of Sosnowskyi and scientific substantiation of an effective system of control in his right-bank forest-steppe of Ukraine. – The manuscript.

Thesis for receiving the degree of the candidate of Agricultural Sciences in specialty 06.01.13 – herbology. – Institute of bioenergy crops and sugar beet, Kyiv, 2016.

The thesis is devoted to the study of biology and characteristics of perennial weeds dangerous cow-parsnip of Sosnowskyi – *Heracleum Sosnowskyi* Mandenova, a right-bank forest-steppe of Ukraine and developing ways to successfully control on arable land in agricultural crops and seliteblyh areas.

Established phenological phases of cow-parsnip of Sosnowskyi and their duration, made battery plants. Research of influence waterman cow-parsnip of Sosnowskyi juice extracts with different concentration on the process of seed germination of crops.

The sensitivity of the aerial parts cow-parsnip of Sosnowskyi to the action of hot steam decreases with the growth phases of plants weeds and herbicide in the phase of 2–3 true leaves, the efficiency of action was of 97.3 to 100 %. By phase 6 leaves stairs sensitivity decreased from 43.2 to 60.7 %.

As a result, committed wide search herbicides and their tank tracks the highest level of efficiency action was recorded in areas with herbicides Elyumis 105 OD, MD rate of 2.0 l/ha and 105 Elyumis OD, MD + Roundup, VR The consumption rate of 2.0 + 6.0 l/ha.

Keywords: cow-parsnip of Sosnowskyi (*Heracleum Sosnowskyi* Mandenova), weeds, herbicide, Roundup, system protection.