

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

ТОКАРЧУК МАКСИМ МИХАЙЛОВИЧ

УДК: 632.51: 631.963.3

**БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО
(*SOLIDAGO CANADENSIS* L.)
І НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЙОГО
КОНТРОЛЮВАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

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 Національної академії аграрних наук України

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

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Ткаліч Юрій Ігоревич
Дніпропетровський державний аграрно-економічний
університет, професор кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства

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

Захист відбудеться «27» вересня 2016 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.360.01 в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН за адресою: вул. Клінічна, 25, м. Київ-141, Україна, 03141, корпус 1.

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

Автореферат розіслано «___» _____ 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

Л.І. Сторожик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Останнім часом в Україні з'являються все нові види бур'янів, винятком не став і золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.), завезений із Північної Америки. Цей вид інтенсивно заселяє маргінальні землі, лісові галявини, території біля доріг, лісосмуги, території населених пунктів, пасовища та сінокісні землі і витісняє всі інші класичні види рослинності, притаманні певному ценозу. Площа розповсюдження даного виду невинно зростає, тому останнім часом він поширюється і на сільськогосподарських угіддях та орних землях.

Недостатній обсяг наукових досліджень покликаних на меті встановити біологічні особливості та поширення золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) в умовах України призводить до того, що населення не в повній мірі розуміє приховану загрозу спричинену вирощуванням даного виду на присадибних ділянках та розповсюдженням його, а спеціалісти агроформувань не знають як з ним боротися, та запобігти засміченню полів насінням золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.).

Дослідження рослин золотушника канадського в умовах Америки свого часу здійснювали : П. Дітбернер, М. Олсон, Р. Фішер, К. Франктон та ін..

Як адвентивний ботанічний вид в умовах України золотушник канадський вивчали : Марюшкіна В.Я., Косолап М.П., Бурда Р.І.

Тому вивчення біологічних особливостей золотушника канадського та розробки способів контролювання його поширення в умовах Правобережного Лісостепу України є актуальним.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків (ІБКіЦБ) НААН України відповідно до завдань науково-технічних програм на 2013–2015 рр. згідно із завданням 13/58–04.09 «Встановити зміни забур'яненості зерно-бурякових сівозмін залежно від застосування агротехнічних і хімічних способів контролювання бур'янів» (номер державної реєстрації 0111U001629).

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було визначити біологічні особливості золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) в Правобережному Лісостепу України, здійснити оцінку можливого раціонального використання його рослин на землях несільськогосподарського призначення та розробити ефективну систему контролювання адвентивного бур'яну на орних землях.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- дослідити ареал розповсюдження золотушника канадського в умовах Правобережного Лісостепу України;
- встановити особливості морфології і онтогенезу рослин золотушника канадського в умовах Правобережного Лісостепу України;
- визначити вплив зовнішніх умов на здатність до проростання насіння золотушника канадського;

- дослідити біологічні особливості рослин золотушника канадського, провести оцінку регенеративної здатності, визначити вплив золотушника канадського на показники водного режиму посівів кукурудзи та сої, встановити особливості виносу його рослинами елементів мінерального живлення (N, P, K) з агрофітоценозу буряків цукрових;
- здійснити оцінку рослин золотушника канадського на здатність формувати нектар;
- провести вивчення динаміки вмісту біологічно-активних речовин у рослинах золотушника канадського у процесі онтогенезу.
- розробити ефективну систему контролювання рослин золотушника канадського за допомогою термічних стресів та гербіцидів;
- визначити економічну та енергетичну ефективність застосування систем захисту посівів від золотушника канадського.

Об'єкт дослідження – процеси росту та розвитку рослин золотушника канадського у фітоценозах.

Предмет дослідження – біологічні особливості, тривалість фенофаз, рясність, насіннева продуктивність, хімічні, екологічні заходи знищення бур'янів, нектаропродуктивність золотушника канадського.

Методи дослідження. У ході досліджень застосовували загальнонаукові (спостереження, аналіз, синтез) та спеціальні методи. Зі спеціальних методів використовували: польовий – для оцінки рівня біологічної ефективності гербіцидів та здатності рослин бур'яну до регенерації, нектаропродуктивності, проходження ними морфогенезу та онтогенезу залежно від дефіциту факторів живлення; лабораторний – для визначення якості насіння та вмісту біологічно активних речовин; кількісно-ваговий – для визначення рівня забур'янення посіву, параметрів росту та розвитку рослин, урожайності та елементів структури; математично-статистичний – для встановлення достовірності одержаних результатів; порівняльно-розрахунковий – для оцінки економічної та енергетичної ефективності гербіцидів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

Уперше в умовах Правобережного Лісостепу України здійснено комплексне дослідження рослин золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) і особливостей його біології; проведено оцінку можливостей раціонального використання рослин цього виду за умов їх вегетації на землях несільськогосподарського використання;

Удосконалено систему прийомів ефективного контролювання присутності золотушника канадського на орних землях хімічними прийомами і екологічний спосіб захисту в умовах селітебних територій.

Дістали подальшого розвитку системи прийомів ефективного контролювання присутності рослин золотушника канадського на орних землях хімічними засобами.

Практичне значення одержаних результатів. Для умов Правобережного Лісостепу України розроблено ефективну систему контролю розповсюдження золотушника канадського на орних землях.

Розроблено науково обґрунтовані рекомендації виробництву щодо застосування різних прийомів зниження рівня забур'яненості золотушником канадським (*Solidago canadensis* L.).

Особистий внесок здобувача. Здобувач безпосередньо брав участь у плануванні та проведенні польових та лабораторних дослідів, опрацював зарубіжну та вітчизняну наукову літературу за темою дисертаційної роботи. Узагальнив одержані результати в наукових статтях і дисертаційній роботі, а також на основі одержаних експериментальних даних сформулював висновки та рекомендації виробництву.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднено та обговорено на: щорічних засіданнях методичної комісії та вченої ради Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 2013–2015 рр.); Конференції молодих вчених і спеціалістів «Високоєфективні технології – шлях до стабілізації аграрного виробництва» (сmt Чабани, 2014 р.); 9-ї науково-теоретичної конференції Українського наукового товариства гербологів: «Біологічні особливості видів бур'янів - експлерентів і сучасна методологія захисту посівів сільськогосподарських культур» (27 березня 2014 р., м. Київ); конференції по захисту рослин (м. Київ, 2014 р.); Науковій конференції «Защита растений и экологическая устойчивость агробиоценозов» (м. Алмати, Республіка Казахстан, 2014 р.).

Публікації. Основні результати досліджень за темою дисертаційної роботи опубліковано у 11 наукових працях, у тому числі 5 статей у наукових фахових виданнях України, 1 – іноземна, та 6 тез в матеріалах наукових конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 170 сторінках комп'ютерного тексту, складається зі вступу, 6-ти розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. У дисертації міститься 35 таблиць, 34 рисунки та 4 додатки. Список використаної літератури містить 269 джерел, з яких 200 – іноземними мовами.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО І НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЙОГО КОНТРОЛЮВАННЯ (огляд літератури)

У розділі узагальнено результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань біології золотушника канадського, його поширення та шкідливість. Висвітлено результати досліджень різних авторів щодо впливу різних абіотичних факторів на фізичні, хімічні та біологічні показники рослин золотушника канадського, а також на потенційну засміченість його насінням ґрунту. Висвітлено загальноприйняті положення інтегрованого контролювання забур'яненості. На основі аналізу даних, отриманих у різних наукових установах країни та за кордоном, визначено мету та доцільність проведення досліджень із вивчення ефективності захисту сільськогосподарських культур від золотушника канадського.

На основі аналізу літературних джерел висунуто робочі гіпотези, визначено мету і завдання досліджень, розроблено програму та методику досліджень.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили у відділі гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН та на Білоцерківській дослідно-селекційній станції ІБКіЦБ НААН (Київська область).

Середня багаторічна температура повітря становить $+7,9^{\circ}\text{C}$ з коливаннями за роками: мінімум $+6,0^{\circ}\text{C}$ і максимум $+9,8^{\circ}\text{C}$. Вегетаційний період у середньому дорівнює 160 діб та характеризується сумою температур $2650\text{--}2800^{\circ}\text{C}$. Середньорічна кількість опадів становить 562 мм.

Дослідне поле Білоцерківської ДСС розміщене на чорноземах типових крупнопилуватого середньо-суглинкового механічного складу, з глибиною гумусового горизонту від 100 до 120 см з вмістом гумусу в орному шарі (0–30 см) – 3,9 %, що характерно для малогумусних чорноземів.

Для виконання програми досліджень були проведені наступні досліді:

Дослід 1. Оцінити розповсюдження золотушника канадського по території Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили у 2013-2016 рр., матеріалами були офіційні дані щодо поширення золотушника канадського в Україні, дані Державного земельного кадастру України, дані Держкомстату України, власні дослідження. Застосовували такі методи досліджень: польові обстеження, камеральна обробка та аналіз даних. Польові – обліки чисельності, ступеня й характеру поширення золотушника канадського. Камеральна обробка включала в себе формування бази даних з характеристиками стану засмічення та поширення золотушника канадського у Правобережному Лісостепу.

Дослід 2. Вплив умов зовнішнього середовища на проростання насіння золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.).

Дослідження з встановлення впливу сполук азоту NH_4NO_3 та NaNO_3 на процеси проростання насіння золотушника канадського проводили за наступною схемою:

Водний розчин	Концентрація, %
Дистильована вода	-
Дистильована вода + NH_4NO_3	0,01, 0,05, 0,1, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0
Дистильована вода + NaNO_3	0,01, 0,05, 0,1, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0

Дослід проводили в 5-разовій повторності по 100 шт. насінин у кожній. Концентрацію розчинів брали від 0,01 до 2,0 % з рівними інтервалами між точками спостережень.

Вплив різного рівня кислотності розчину на здатність до проростання насіння золотушника канадського вивчали за схемою:

Водний розчин	pH											
Концентрація	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,5	

Кількість насінин золотушника канадського у повторенні становила 100 шт. Кислотність розчину брали з показниками рН від 4,0 до 9,0 з інтервалом 0,5.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятої методики ІБКіЦБ 2014 р. «Методики проведення досліджень у буряківництві». Закладали дослід в 4-разовій повторності.

Дослід 3. Алелопатична дія водної витяжки золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) на сільськогосподарські культури.

Дослідження проводили у відділі гербології ІБКіЦБ впродовж 2013-2015 рр. Для пророщування використовували насіння кукурудзи та сої, в одному повторенні брали по 100 шт. насінин. Дослід проводили в чотириразовій повторності. Розчин готували у співвідношеннях 1:1, 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25.

Також досліджували взаємний вплив насіння золотушника канадського і насіння кукурудзи та сої за сумісного пророщування кожної культури у чашках Петрі на фільтрувальному папері. Для сумісного пророщування брали однакову кількість насіння с/г культур і золотушника канадського (50 шт.), повторність 4-разова.

Дослід 4. Динаміка виносу основних елементів живлення (N, P, K) рослинами золотушника канадського з агрофітоценозу буряків цукрових.

В польових умовах на ділянках, запланованих під вирощування буряків цукрових, розміром 25 м² розсаджували золотушник канадський. На кожній ділянці створювалась різна густина рослин об'єкта: 1, 2, 8, 16 шт/м². Відповідно була забезпечена варіативна густинаприсутності рослин золотушника канадського порівняно з іншими видами бур'янів. Повторність 6-разова.

Дослід 5. Регенеративна здатність рослин золотушника канадського .

Оцінку регенеративної здатності золотушника канадського провели на ділянках загальною площею 25 м², повторність 6-разова, на якій розміщували 250 кореневищ золотушника канадського. Після досягнення рослинами висоти 15 см їх зрізували біля поверхні ґрунту. Було зрізано 250 рослин золотушника канадського. Обліки проводили після кожного наступного відростання та впродовж всього періоду вегетації рослин золотушника канадського.

Дослід 6. Вплив термічних стресів на рослини золотушника канадського у різні фази його розвитку.

Виконували оцінку чутливості рослин золотушника канадського до дії водяної пари з температурою 100 °С на виході із розпилюючого сопла. Для одержання струменя гарячої пари використовували переносний паровий генератор з швидкістю руху потоку пари 5 м/сек та тривалістю дії на сході рослин 0,5-0,8 секунд.

Після отримання сходів, рослини вирощували до фаз розвитку відповідно до схеми дослідів. Закладку контейнерів проводили з відповідним часовим інтервалом 7 днів, для того, щоб рослини бур'яну на час проведення обробітків паром мали різні фази розвитку. Обробіток рослин паром у дослідях завжди здійснювали на всіх варіантах і повтореннях в один день. У повтореннях було

використано по 50 шт. рослин одного виду. Повторність варіантів 7-разова. Відповідно у кожному варіанті досліду було використано по 350 шт. сходів рослин бур'яну одного виду.

Дослід 7. Вплив золотушника канадського на показники водного режиму кукурудзи та сої.

Відібрані у вигляді дисків (висічки) зразки листя після зважування зволожують водою певний проміжок часу (через 2, 6 і 24 години). Після кожного зважування і визначення кількості поглиненої води її виражають у відсотках від маси проби, насиченої водою.

Дослід 8. Оцінка здатності рослин золотушника канадського формувати нектар.

Здатність рослин формувати нектар визначали за методикою Е.К. Левенцової. Під час фази масового цвітіння, за добу до аналізу рослини на площі 1м² накривали ізоляторами із бавовняної тканини, виключаючи доступ комах до квіток. Збирали квітки за допомогою пінцета, поступово звільняючи рослини з-під ізолятора. У кожній пробі відбирали по 250 шт. квіток, повторність триразова. Враховували, щоб до проби потрапляли різновікові розкриті квітки, з різних суцвіть та ярусів. Дослідний матеріал відразу вміщали в колби з притертим корком. В лабораторних умовах до кожної колби додавали по 100 мл дистильованої води і проводили змив нектару збовтуванням колб круговими рухами впродовж 20 хвилин. Визначали вміст суми цукрів у фільтраті за Бертраном.

Дослід 9. Контролювання рослин золотушника канадського за допомогою хімічних засобів захисту.

Для контролювання рослин золотушника канадського за допомогою хімічних засобів захисту проводили дослідження в два етапи. На першому етапі робили оцінку і пошук найбільш ефективних бакових композицій гербіцидів, та встановлення оптимальних норм їх застосування.

Визначення найбільш чутливих до дії гербіцидів фаз розвитку рослин золотушника канадського проводили за наступною схемою:

- 1.Застосування гербіцидів у фазу рослин золотушника канадського 2 листки;
- 2.Застосування гербіцидів у фазу рослин золотушника канадського 4 листки;
- 3.Застосування гербіцидів у фазу бутонізації;
- 4.Застосування гербіцидів на початку цвітіння рослин золотушника канадського.

Дослід 10. Вплив чисельності рослин золотушника канадського на рівень продуктивності посівів буряків цукрових та урожайність пшениці озимої вивчали на Білоцерківській дослідно-селекційній станції ІБКіЦБ НААН України (Київська область, Білоцерківський р-н, с. Мала Вільшанка) (2013-2015 рр.).

Вплив рослин золотушника канадського на урожайність буряків цукрових та пшениці озимої вивчали шляхом спільного вирощування культури і бур'яну. Для забезпечення присутності рослин золотушника канадського на

дослідних ділянках висаджували відрізки кореневищ 5-10 см. Густоту рослин золотушника канадського формували вручну, видаляючи усі інші бур'яни. Надземну сиру масу рослин золотушника канадського визначали у посівах пшениці озимої та буряків цукрових наприкінці липня та перед збиранням врожаю сільськогосподарської культури. Розміщення ділянок – рендомізоване. Площа дослідних ділянок становила 6 м², облікової – 3 м². Повторення 6-разове, розміщення варіантів рендомізоване.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО

На основі досліджень за 2013-2016 рр. щодо поширення золотушника канадського в умовах Правобережного Лісостепу України встановлено його розповсюдження по основних адміністративних одиницях.

Таблиця 1

Динаміка засмічення Правобережного Лісостепу України золотушником канадським (2013-2016 рр.)

Регіони	Загальна площа, тис. га	Загальна площа засмічення, тис. га								
		1974	1980	1990	2000	2010	2013	2014	2015	2016
м.Київ	66,0	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,06	0,07	0,10	0,12
Тернопільська обл.	1336,8	0,00	0,00	0,01	0,016	0,00	0,00	0,014	0,019	0,022
Чернівецька обл.	777,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,012	0,013	0,015	0,017
Київська обл.	2556,5	0,00	0,00	0,02	0,16	0,24	0,40	0,43	0,45	0,49
Хмельницька обл.	1976,2	0,00	0,00	0,15	0,22	0,30	0,41	0,42	0,44	0,47
Вінницька обл.	2547,8	0,00	0,00	0,12	0,12	0,23	0,27	0,29	0,32	0,34
Черкаська обл.	1907,8	0,00	0,00	0,01	0,015	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05

Можна зробити висновок, що рослини золотушника канадського інтенсивно займають новий ареал. Їх поширенню сприяють як кліматичні погодні умови, так і антропогенний чинник. Активне розповсюдження даного бур'яну зафіксовано у Хмельницькій, Вінницькій та Київській областях. Тому питання його домінування в біоценозах залежить тільки від часу.

Незважаючи на те, що частка насіння золотушника канадського порівняно з загальними запасами насіння в ґрунті в більшості випадків не перевищує 0,08–0,17 % – запаси його з кожним роком зростають.

За результатами досліджень з вивчення впливу концентрацій аміачної селітри (NH₄NO₃) на процеси проростання насіння золотушника канадського встановлено, що на контрольному варіанті максимальна кількість сходів була відзначена на 5-й та 7-й день 16 та 35 шт. відповідно, а загальний рівень проростання становив 69 %. В усіх варіантах дослідів рослини починали проростати на третій день пророщування.

Застосування водного розчину натрієвої селітри призвело до стимуляції насіння і практично по усіх варіантах дослідів пік кількості пророслих насінин встановлено на 5-й день від початку пророщування. В цілому ж використання концентрації речовини у водному розчині на рівні 1,5 викликало зменшення кількості пророслих насінин на 57 % порівняно з контрольним варіантом, а от

за застосування концентрації 2 % – кількість пророслих насінин дорівнювала нулю.

Встановлено, що на контрольних варіантах енергія проростання насіння золотушника канадського була на рівні 21%, а от застосування водного розчину аміачної (NH_4NO_3) або натрієвої селітри (NaNO_3) на рівні 0,01% дозволило отримати енергію проростання насіння 75 та 73% відповідно.

Встановлено, що між ознаками, які досліджували існує тісний зворотній зв'язок, а коефіцієнт кореляції між концентрацією водного розчину аміачної (NH_4NO_3) та лабораторною здатністю до проростання насіння золотушника канадського становить - 0,94, а для натрієвої селітри (NaNO_3) - 0,93.

На основі проведених досліджень встановлено, що частка рівня проростання насіння золотушника канадського зберігається в широкому діапазоні кислотності розчину – від 4,5 до 9,0. На кислих та сильно лужних ґрунтах проростає від 10 до 18 % насіння золотушника канадського. В лабораторних умовах, на світлі і за достатнього рівня температури та вологості проростає відносно багато насіння, а в польових умовах за такої кислотності або лужності ґрунтів можуть з'явитись окремі рослини. Тож даний вид представляє серйозну загрозу до поширення на таких типах ґрунтів.

Варто зазначити, що в цілому максимальна кількість сходів була одержана за умови використання в досліді середовищ, які за своїми характеристиками перебувають в межах від слабко кислих до слабко лужних. За рН 6,5-7,0 отримано рівень проростання 71 %.

В результаті досліджень отримано дані щодо впливу водного екстракту з коренів та надземної частини рослин золотушника канадського на проростання насіння кукурудзи (табл. 2) та сої (табл. 3).

Таблиця 2

Алелопатичний вплив екстракту золотушника канадського на лабораторну здатність до проростання насіння кукурудзи, залежно від концентрацій його соку (середнє за 2013-2015 рр.)

Концентрація розчину	Лабораторна схожість насіння, %	
	Екстракт надземної частини	Екстракт кореня
Контроль (вода)	90	92
1:1	10	5
1:5	24	17
1:10	41	31
1:15	88	82
1:20	90	87
1:25	93	91

На основі проведених досліджень встановлено, що екстракт золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) знижує рівень лабораторної здатності до проростання насіння кукурудзи та сої по-різному, що зумовлено не лише видом, а й частинами рослини бур'яну і концентрацією розчину із його соку. Найбільш виражену пригнічуючу дію на проростання насіння кукурудзи та сої мав екстракт із кореня даного виду в концентраціях розчину (1:1, 1:5, 1:10).

Таблиця 3

**Алелопатичний вплив золотушника канадського
на лабораторну здатність до проростання насіння сої, залежно від
концентрацій його соку (середнє за 2013-2015 рр.)**

Концентрація розчину	Лабораторна схожість насіння, %	
	Екстракт вегетативної частини	Екстракт кореня
Контроль (вода)	88	89
1:1	6	3
1:5	14	11
1:10	26	17
1:15	79	76
1:20	84	79
1:25	87	83

Дослідження хімічного складу основних елементів живлення у вегетативній масі бур'янів важливі не з точки зору власне виносу, адже як такого його майже немає, а з точки зору фіксації частини елементів живлення в недоступну для культурних рослин форму (табл. 4).

Таблиця 4

**Хімічний склад вегетативної частини рослин золотушника канадського
та інших бур'янів від маси сухої речовини (середнє за 2013-2015 рр.),%**

Вид бур'яну	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
лобода біла	1,83	1,1	2,42
грицики звичайні	1,12	0,86	1,23
осот жовтий	1,93	1,16	2,18
пирій повзучий	1,36	0,95	1,51
золотушник канадський	1,95	0,98	2,36

Встановлено, що на формування 76,8 т/га коренеплодів бур'яків цукрових з ґрунту рослини виносяться 134,95 кг/га азоту, 73,51 кг/га фосфору та 192,00 кг/га калію. А от за присутності в посівах 16 шт./м² рослин золотушника канадського цукрові бур'яки сформували лише 34,7 т/га коренеплодів, на які використали з ґрунту 60,97 кг/га азоту, 33,21 кг/га фосфору та 86,75 кг/га калію.

Якщо провести порівняльний аналіз обсягу використаних золотушником канадським поживних речовин, то в цілому, за його присутності на рівні 8 та 16 шт./м², рослини використовують ресурси, що необхідні для формування коренеплодів бур'яків цукрових: по азоту 11,7-23,7 т/га; по фосфору – 4,9-9,9 т/га; по калію відповідно 9,2-18,6 т/га.

За результатами досліджень встановлено неефективність застосування системи послідовних зрізувань рослин золотушника канадського другого та наступних років вегетації – таких що мають кореневище. Застосування протягом трьох років за вегетаційний період 4-х послідовних зрізувань не забезпечило необхідного виснаження запасів пластичних речовин у підземних багаторічних органах і загибелі значної частини рослин.

Ріст і розвиток рослин золотушника канадського (формування 2-х справжніх листків) збільшував площу їх контакту з потоком гарячої пари, проте маса рослин поступово зростала і здатність протистояти швидкому нагріванню проявляла тенденцію до зростання. Більшість рослин повністю гинули, проте 3 % (11 шт. рослин з 350 шт.) виживали.

Тенденція зниження рівня чутливості рослин до дії гарячої пари і відповідно зростання відсотку їх виживання після теплового стресу у фазу 8-ми листків була чітко виражена. Виживали і продовжували свою вегетацію 174 шт., або 49,7 % їх загальної кількості, відмирало відповідно лише 50,3 % рослин.

Золотушник канадський – адвентивний вид, який несе потенційну загрозу для сільськогосподарських культур на полях України. Має яскраво вираженні домінуючі властивості. Потужний конкурент за основні фактори життєзабезпечення.

За всіма показникам водного режиму культурних рослин встановлено значний вплив присутності рослин золотушника канадського на їх стан, вставлено погіршення водного режиму, що неминуче призведе до значної втрати врожаю. Це добре проявляється за порівняння показників водного обміну у листках культурних рослин (у нашому випадку це соя та кукурудза на зерно), що росли поряд із золотушником та без нього. Різниця величини водного дефіциту у варіантах дослідів у середньому за 2013-2015 роки коливалася в межах 7,63-10,9 % у кукурудзи на зерно, та 15,45-20,5 % у сої, що на 0,6-1,5 % та 0,9-2,5 % більше у порівнянні з контрольними варіантами, де показники водного дефіциту були в межах норми.

Втрати води у листках рослин сої та кукурудзи на зерно, яких вирощували із рослинами золотушника канадського, також були більшими у порівнянні з контрольним варіантом. Цей показник у кукурудзи на зерно був у межах 7,4 % на забур'яненій ділянці і 6,4 % на контролі за перші 2 години, і в наступному збільшувався. Таку ж тенденцію спостерігали і на варіанті з соєю, де втрати води за перші 2 години становили 6,7 % на контролі і 8,3 % на забур'яненому варіанті.

ЗДАТНІСТЬ РОСЛИН ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО ПРОДУКУВАТИ НЕКТАР

Можливість рослин формувати нектар залежить від їх біологічних особливостей, кліматичних і погодних умов, якості ґрунту й агротехніки вирощування. Найсприятливіша температура повітря для виділення нектару 20-30 °С, підвищення або зниження навколишньої температури знижує інтенсивність виділення нектару. У посушливі роки виділення нектару мізерне, тому що відсутність вологи пригнічує всі фізіологічні процеси. За температури повітря 10-12 °С або вище ніж 38 °С нектаровиділення припиняється зовсім.

За результатами проведених досліджень встановлено, що збір меду з однієї рослини ваточника сирійського перебуває в межах 3,91 г, борщівника Сосновського – 1,86 г, а у золотушника канадського – 0,8 г (табл. 5).

Таблиця 5

Продуктивність нектару у рослин, середнє за 2013–2015 рр.

Рослини	Продуктивність нектару, г		Збір меду з рослини, г
	1-го суцвіття	1-ї рослини	
гречка посівна	0,08	0,17	0,05
ваточник сирійський	2,61	15,66	3,91
борщівник Сосновського	0,99	9,99	1,86
золотушник канадський	1,60	3,20	0,80
НІР _{0,05}	-	-	0,14

Кінцевим показником, що показує ефективність рослин золотушника канадського, як джерела сировинної бази для бджільництва є збір меду з одного гектара (табл. 6).

Таблиця 6

Збір меду з одного гектара рослин золотушника канадського залежно від погодних умов під час цвітіння

Рік (ГТК на час цвітіння)	Збір меду з одиниці площі, кг/га	Вартість меду з 1 га, грн/га
Перший рік вегетації		
2013 (0,03)	8	391
2014 (0,76)	268	13392
2015 (0,04)	9	446
Наступні роки вегетації		
2013 (0,08)	25	1228
2014 (1,42)	603	30132
2015 (1,12)	1161	58032

Несприятливі умови під час цвітіння рослин золотушника канадського негативно впливають на його здатність виділяти нектар і як наслідок – збір меду з одного гектара. За умови перебування показника ГТК в межах 0,03-0,08 бджоли здатні зібрати меду 8-25 кг/га, що не в повній мірі задовольняє використання даного медоносу навіть в якості підтримуючого.

Забезпеченість рослин факторами живлення, а особливо – достатня кількість опадів та оптимальні температури повітря дозволяють отримати за умови використання однорічних рослин до 268 кг/га меду, а у випадку експлуатації багаторічних плантацій золотушника канадського вони можуть забезпечити збір до 1161 кг/га меду.

ХІМІЧНЕ КОНТРОЛЮВАННЯ РОСЛИН ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО

Для контролювання золотушника канадського за допомогою хімічних засобів захисту виконали дослідження, метою яких було провести оцінку ефективності дії бакових композицій гербіцидів, за оптимальних, тобто, найбільш чутливих до дії гербіцидів фаз розвитку рослин, які б забезпечували необхідний рівень контролювання золотушника канадського. Було проведено дослідження рівня ефективності дії хімічних препаратів Банвел 4S 480 SL, к.с. (480 г/л дикамба), Елюміс м.д. (30 г/л нікосульфурону; 75 г/л мезотрону),

Мілагро к.с. (40 г/л нікосульфурон), Раундап, в.р. (480 г/л ізопропіламінної солі гліфосату) і їх композицій за проведення системи послідовних обприскувань.

Встановлено, що застосування таких гербіцидів як Банвел 4S 480 SL, к.с., Мілагро, к.е., та Елюміс, о.д. в фазу бутонізації або цвітіння рослин золотушника канадського малоефективне.

Золотушник канадський створює конкуренцію посівам кукурудзи на ранніх етапах органогенезу її рослин, він повністю домінує над культурними рослинами, що призводить до низької урожайності.

При застосуванні гербіцидів, для зменшення чисельності рослин золотушника канадського в посівах кукурудзи, найбільш ефективними є післясходові гербіциди. Результативно зарекомендував себе для захисту рослин золотушника канадського гербіцид Елюміс 105 OD. Одержано повне знищення рослин бур'яну без наступного їх відновлення.

Для зменшення чисельності рослин золотушника канадського в посівах сої, найбільш ефективними є післясходовий гербіцид Хармоні 75 (7г/га), що забезпечував знищення рослин даного виду бур'яну на 91 %.

На посівах буряків цукрових своєчасне застосування засобів захисту не спричинило наступних проблем з розвитком небажаної рослинності. Так, за умови використання гербіцидів Біцепс Гарант, к.е. (2,0 л/га) та Бетанал Макс Про (фенмедифам, 60 г/л + десмедифам, 47 г/л + етофумезат, 75 г/л + ленацил (активатор), 27 г/л) за норми витрати 1,5 л/га в фазу сім'ядоль рослин золотушника канадського ефективність дії була в середньому 98,7-100%. У той же час, застосування гербіциду Біцепс Гарант на більш пізніх фазах розвитку досліджуваного нами бур'яну не дозволило повністю вирішити питання обмеження чисельності і ефективність препарату була на рівні 54,3-29,8 %. Використання гербіциду Бетанал макс Про (1,5 л/га) дозволило ефективно знищувати рослини золотушника канадського у фази їх розвитку від сім'ядоль до чотирьох листків.

Забур'янення посівів буряків цукрових та пшениці озимої в роки досліджень мало змішаний характер. У посівах буряків цукрових було в цілому 75,8 шт./м² бур'янів, серед них золотушника канадського – 9,7 шт./м².

З аналізу видового складу у структурі забур'яненості можна зробити висновок, що найбільш поширеними бур'янами були: щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.) - 24,6 %, лобода біла (*Chenopodium album* L.) – 20,7 %, золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.) – 12,4%, гірчак розлогий (*Polygonum lapathifolium* L.) – 10,3 %. Також були представлені такі види як незабутниця дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.) – 9,3 %, паслін чорний (*Solanum nigrum* L.) – 7,9 %, гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus* L.) – 6,6 %, однорічні злаки – 2,0 %, а частка інших видів – 5,4 %

Таблиця 7

**Величина маси бур'янів у посівах буряків цукрових
(наприкінці 2-ї декади липня) на БДСС, середнє за 2013–2015 рр.**

Вид бур'яну	Маса, г/м ²	Структура маси, %
золотушник канадський (<i>Solidago Canadensis</i> L.)	443,4	14,8
лобода біла (<i>Chenopodium album</i> L.)	493,4	16,5
щириця звичайна (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	660,0	22,1
гірчак розлогий (<i>Polygonum lapathifolium</i> L.)	318,5	10,7
гірчак березкоподібний (<i>Polygonum convolvulus</i> L.)	164,5	5,5
паслін чорний (<i>Solanum nigrum</i> L.)	473,5	15,9
незбутниця дрібноквіткова (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	236,4	7,9
осот рожевий (<i>Cirsium arvense</i> L.)	16,2	0,5
однорічні злаки	49,2	1,6
Інші види	131,3	4,4
Бур'яни всього	3158,5	100
НІР _{0,05}	21,3	-

За результатами проведених досліджень встановлено, що в цілому на посівах буряків цукрових наприкінці 2-ї декади липня була сформована маса бур'янів на рівні 3158,5 г/м². Максимальну масу створювали наступні види бур'янів: золотушник канадський – 443,4 г/м² або 14,8 %, щириця звичайна – 660,0 г/м², лобода біла – 493,4 г/м²; гірчак розлогий – 318,5 г/м².

У технології вирощування буряків цукрових одна з головних проблема — захист від бур'янів, адже навіть за незначного рівня забур'яненості врожайність зменшується на 15-50%. Рослини буряків цукрових є малоконкурентними щодо бур'янів, особливо на початкових фазах росту і розвитку.

За результатами проведених досліджень встановлено, що на посівах варіанту з чисельністю рослин золотушника канадського – 1 шт./м² сира маса рослин бур'яну була на рівні 96 г/м², а урожайність коренеплодів буряків цукрових становила 76,1 т/га, що на 0,7 т/га менше порівняно з показниками на варіанті без бур'яну.

За густоти рослин золотушника канадського в 2 шт./м² він сформував надземну біомасу 174 г/м² що призвело до зниження рівня продуктивності посівів буряків цукрових на 2,1 т/га, а цукристості коренеплодів – на 0,8 % відносно показників контролю. На ділянках дослідів, де рослин золотушника канадського було 4 шт./м², вони сформували сиру масу 462 г/м², урожайність коренеплодів буряків цукрових була 71,3 т/га, що на 5,5 т/га менше від рівня урожаю на ділянках контролю без бур'янів.

За умови збільшення густоти рослин золотушника канадського до 8-ми шт./м² урожайність буряків цукрових була меншою на 10,8 т/га від контролю, а цукристість становила 15,0%.

Максимальне зниження урожайності було на варіанті, де вегетували 16 шт./м² рослин бур'яну, недобір врожаю становив 32 т/га, цукристість знизилась до 14,3%. А збір цукру був на рівні 5,0 т/га порівняно з контрольним варіантом де зібрали 12,9 т/га цукру.

Чисті від бур'янів посіви пшениці озимої формували урожайність 7,5 т/га, з вмістом білка 11,2 %, та вмістом клейковини 30,0 %. Присутність у посівах 1 шт./м² рослин золотушника канадського призвела до зниження рівня врожайності на 0,2 т/га, вмісту білка на 0,2 %, а клейковини – на 2,2 %. Наступне зростання густоти золотушника канадського до 2-4 шт./м² рослин викликало зниження рівня урожайності на 0,6 – 1,1 т/га, вмісту білка 1,0-1,5 %, та вмісту клейковини на 4,4-5,8 % порівняно з контролем.

Збільшення кількості рослин бур'яну до 8-16 шт./м² спричинило максимальні збитки, так урожайність була нижчою на 3,2-5,0 т/га, вміст білка 2,6-3,9 %, а клейковини – на 8,9-12,5 % порівняно з показниками посівів контрольного варіанту.

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ВІД ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО

За умови вирощування пшениці озимої з присутністю в посівах рослин золотушника канадського 4 шт./м² була одержана урожайність 6,38 т/га, а в чистих посівах – 7,5 т/га, виручка від реалізації зерна становила 28072 та 33000 грн/га відповідно. Собівартість виробництва однієї тонни зерна пшениці озимої на забур'янених посівах склала 2072 грн, а на чистих – 1853 грн, чистий прибуток – 14853 та 19106 грн/га відповідно.

Буряки цукрові належать до культур з високими вимогами до рівня агротехніки, потребують проведення значної кількості технологічних операцій та як наслідок – мають одну з самих затратних технологій вирощування. За умови вирощування з присутністю в посівах рослин золотушника канадського 4 шт./м² був одержаний чистий прибуток 261 грн/га, а в чистих посівах - 5976 грн/га, що в обох випадках нижче показників чистого прибутку усіх культур, що були у досліді. Диспропорція прибутку викликана перш за все тим, що виробники вимушені купувати матеріально-технічні ресурси по ринкових цінах, а вартість однієї тони коренеплодів та ціну на цукор регулює держава, створюючи низькими цінами неконкурентні умови для даної культури.

Вирощування посівів кукурудзи на зерно в чистих посівах дозволило забезпечити одержання урожайність на рівні 8,5 т/га, за затрат на вирощування 16831 грн/га, виручка від реалізації продукції становила 42500 грн/га. Затрати на виробництво одиниці продукції були на рівні 1980 грн/т, тоді як за умови присутності в посівах золотушника канадського 4 шт./м² вони становили 2055 грн/т. Застосування додаткових засобів захисту рослин дало можливість одержати чистого прибутку на 2700 грн/га більше порівняно з показниками на забур'янених посівах.

Урожайність насіння сої на чистих від бур'янів площах була 2,7 т/га, а за присутності в посівах рослин золотушника канадського 4 шт./м² вона становила 1,6 т/га, що призвело до одержання чистого прибутку на забур'янених варіантах

на рівні 3831 грн/га, тоді як на чистих посівах він був 16386 грн/га. Собівартість вирощування однієї тони насіння сої зросла з 5431 до 9105 грн/т.

За умов використання додаткових засобів захисту від золотушника канадського, не зважаючи на деяке збільшення енергетичних затрат на технологію вирощування посівів усіх культур, що були в досліді, енергетичний еквівалент продукції та коефіцієнти енергетичної ефективності були вищими. Різниця коефіцієнтів енергетичної ефективності для пшениці озимої була 0,43, буряків цукрових – 0,84, кукурудзи на зерно – 0,29, сої – 1,23.

В цілому ж затрати енергії на вирощування посівів пшениці озимої були на рівні 29200-30414 МДж/га, буряків цукрових – 55783-56752 МДж/га, кукурудзи на зерно – 38367-39476 МДж/га, сої – 34300-35656 МДж/га.

Енергетичний еквівалент продукції культур у досліді залежав від факторів, які вивчали, в таких параметрах: озима пшениця – 97566-114694 МДж/га, буряки цукрові – 249613-301896 МДж/га, кукурудза на зерно – 189107-206076 МДж/га, соя – 67600-114075 МДж/га.

ВИСНОВКИ

1. У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання з вивчення біологічних особливостей золотушника канадського та розробки ефективної системи його контролю на орних землях.
2. Адвентивний вид бур'яну золотушник канадський на нових територіях через відсутність біологічних споживачів і конкурентів інтенсивно поширюється. Особливо на землях несільськогосподарського призначення.
3. Встановлено, що насіння золотушника канадського здатне успішно проростати в широкому діапазоні рН середовища від 4,5 до 9,0. Для проростання насіння бур'яну оптимальними є концентрації у водному розчині сполук азоту (NH_4NO_3 та NaNO_3) від 0,01 до 0,1 %. Підвищення концентрації сполук азоту до 1,5 % проявило пригнічення проростання насіння, а 2,0 % повністю зупинило процеси проростання насіння золотушника канадського.
4. Визначено, що водні екстракти з рослин золотушника канадського проявляють алелопатичну активність на процеси проростання насіння кукурудзи і сої. Особливо високу активність виявлено у екстракту з генеративних частин рослин бур'яну. Коефіцієнт кореляції між концентрацією екстракту з частин генеративних органів рослин і здатністю насіння кукурудзи проростати мають тісний зв'язок і від'ємне значення (r) – 0,92, а у насіння сої – (r) – 0,84.
5. Доведено, що золотушник канадський є потужним конкурентом культурним рослинам за мінеральне живлення. Формування у посівах буряків цукрових 1776 г/м^2 маси бур'яну призвело до зниження рівня урожайності культур на 31,9 т/га коренеплодів і поглинання N – 60,9 % P_2O_5 – 33,2 % K_2O – 86,7 %.
6. Золотушник канадський виявив себе як потужний конкурент рослинам кукурудзи і сої за запаси доступної вологи. Втрати води в листках

кукурудзи на забур'яненних посівах становили 7,4%, а на ділянках без бур'янів – 6,4 %, у сої 8,3 % та 6,7 % відповідно.

У посівах пшениці озимої формування маси рослин золотушника канадського 1776 г/м² призводило до недобору 5,1 т/га зерна культури. Зниження вмісту білка в зерні пшениці озимої становила 3,9 %, вмісту клейковини 12,5 %.

7. Присутність рослин золотушника канадського у посівах істотно знижувала якість одержаного врожаю. У посівах буряків цукрових зниження рівня цукристості коренеплодів досягало 2,5 %.
8. Між рівнем урожайності коренеплодів буряків цукрових, урожайністю зерна пшениці озимої і кількістю рослин золотушника канадського в посівах виявлено від'ємний кореляційний зв'язок на рівні $r = 0,91$, та $r = 0,97$ відповідно.
9. Визначено, що контролювання рослин золотушника канадського механічним способом виявилось неефективним. Використання термічного способу контролювання сходів бур'яну на селітебних територіях виявило найбільш чутливий період їх росту і розвитку. Найбільш ефективно застосування такого способу в період від фази сім'ядоль до 4-х листків, з температурою нагрівання до 95°C, рівень загибелі рослин золотушника канадського досягав 96,3 %. Спосіб екологічний для селітебних зон.
10. Доведено, що на посівах сільськогосподарських культур необхідний рівень захисту може бути досягнутий застосуванням гербіцидів. Важливим фактором успішного контролювання сходів золотушника канадського є своєчасність проведення обприскування. Обробляти бур'яни необхідно від фази сім'ядоль до 4-х листків.
11. Застосування зазначених заходів контролю присутності золотушника канадського у посівах економічно доцільне за наявності 4-х і більше рослин бур'яну на м².

Проведення хімічних заходів захисту забезпечило одержання додаткового чистого прибутку у посівах пшениці озимої – 4453 грн/га, буряків цукрових – 5715 грн/га, кукурудзи – 2700 грн/га, сої – 12555 грн/га.

Коефіцієнти енергетичної ефективності захисту посівів становили: пшениці озимої – 0,43, буряків цукрових – 0,84, кукурудзи – 0,29, сої – 1,23.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За даними результатів проведених досліджень аграрним господарствам Правобережного Лісостепу України для успішного контролювання адвентивного виду бур'яну – золотушника канадського на орних землях і в селітебних територіях рекомендовано:

1. У посівах кукурудзи застосовувати гербіцид Елюміс у нормі витрати 2,0 л/га.

У посівах сої застосовувати гербіцид Хармоні у нормі витрати 7,0 г/га.

У посівах пшениці озимої застосовувати гербіцид Старане 250 у нормі витрати 0,8 л/га.

У посівах буряків цукрових застосовувати гербіцид Бетанал Макс Про у нормі витрати 1,5 л/га.

На час проведення обприскування гербіцидами рослини золотушника канадського у посівах мають бути: від сім'ядоль до 4-х листків, що забезпечить найбільш високу ефективність захисної дії гербіцидів.

2. Для очищення селітебної території, де застосовування гербіцидів заборонене, в період проходження фаз рослинами золотушника канадського сім'ядоль – 4х листків, провести обробку гарячою парою ($t=95^{\circ}\text{C}$), що забезпечить їх надійне і екологічне контролювання.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

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. Захист посівів кукурудзи від золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.). / **М. М. Токарчук** // Карантин і захист рослин. – 2016. – №2-3. – С. 54-56.

3. Алелопатична дія золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) на проростання насіння кукурудзи та сої. / **М. М. Токарчук** // Науковий вісник НУБіПУ. – 2015. – Ч. 1. – С. 114-119.

4. Способи контролювання золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) / Я. П. Макух, С. О. Ременюк, **М. М. Токарчук** // Цукрові буряки. – 2014. – №5. – С. 12-14. (проведення експериментальних досліджень, узагальнення та аналіз результатів, підготовка статті).

Статті у наукових виданнях іншої держави

5. Вплив золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) на показники водного режиму кукурудзи та сої в умовах Правобережного Лісостепу України / **М. М. Токарчук** // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) | NAUKI ROLNICZE. – 2016. – №9. – Р. 154-158.

Тези наукових доповідей:

6. Токарчук М. М. Медоносні властивості золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) / М. М. Токарчук // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур», 22 квітня 2014 р., м. Київ. – 32 с.

7. Токарчук М. М. Золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.) - новий адвентивний вид у Правобережному Лісостепу України / М. М. Токарчук // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур», 24 квітня 2015 р., м. Київ. – 34 с.

8. Токарчук М. М. Захист посівів сої від золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) / М. М. Токарчук // Матеріали Міжнародної науково-практичної

конференції «Карантин та інтегрований захист рослин. Перспективи розвитку в XXI столітті», 19-20 листопада 2015 р., м. Київ. – 135-136с.

9. Токарчук М.М. Винос елементів живлення золотушником канадським (*Solidago canadensis* L.) з ґрунту агрофітоценозу буряків цукрових/ М.М. Токарчук// Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК», 25 червня 2015 р., м. Житомир. – 37-39 с.

10. Токарчук М.М. Вплив термічних стресів на рослини золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) у різні фази його розвитку / М.М. Токарчук// Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів «Інноваційні та екологічно безпечні технології виробництва і зберігання сільськогосподарської продукції», 29-30 жовтня 2015р., м. Харків. – 185-187 с.

11. Токарчук М.М. Оцінка регенеративної здатності рослин золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) / М.М. Токарчук // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Природне агровиробництво в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку», 22-23 жовтня 2015р., м. Дніпропетровськ. – 194-195 с.

АНОТАЦІЯ

Токарчук М.М. Біологічні особливості золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) 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, Київ, 2016.

У дисертаційній роботі викладено результати досліджень із вивчення особливостей біології золотушника канадського, його поширення та шкідливість. Висвітлено результати досліджень впливу різних абіотичних факторів на фізичні, хімічні та біологічні показники, а також на його показники потенційної засміченості ґрунту насінням бур'яну.

За останні роки площа земель, заселених золотушником канадським, зростає. Станом на 2016 рік всього по Правобережному Лісостепу України було зайнято близько 1,51 тис. га, у 2014 році цей показник був на рівні 1,26 тис. га. Навіть за умови, що частка насіння золотушника канадського, порівняно з загальними запасами насіння в ґрунті, в більшості випадків не перевищує 0,08–0,17 % – запаси його з кожним роком збільшуються.

Встановлено, що в посівах буряків цукрових за густоти золотушника канадського 1–18 шт./м² бур'яни формували 0,07–1,10 т/га сухої вегетативної маси. За присутності золотушника канадського на рівні 8 та 16 шт/м², рослини використовують ресурси достатні для формування по азоту 11,7-23,7 т/га коренеплодів буряків цукрових, по фосфору – 4,9–9,9 т/га, а по калію відповідно 9,2-18,6 т/га.

Для ефективного знищення однорічних рослин золотушника канадського необхідно на початкових етапах його росту і розвитку використовувати селективні гербіциди Банвел 4S 480 SL, к.с.(0,8 л/га) , Мілагро к.е. (1,0 л/га), і Елюміс о.д (1,5 л/га). У разі необхідності обробки рослин під час проходження ними фаз росту і розвитку бутонізації та цвітіння потрібно використовувати Раундап з нормою внесення 4,0–6,0 л / га.

За присутності впродовж всієї вегетації у посівах буряків цукрових та пшениці озимої рослин золотушника канадського в кількості 1-2 шт/м² з формуванням ними біомаси 96–174 г/м² відповідно знижується рівень урожайності коренеплодів буряків цукрових на 0,7-1,3 т/га, та зерна пшениці озимої на 0,2-0,6 т/га.

Ключові слова: золотушник канадський, біологія виду, бур'яни, гербіциди, поширення, контролювання, агроценоз.

АННОТАЦІЯ

Токарчук М.М. Биологические особенности золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) 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, Киев, 2016.

В диссертационной работе изложены результаты исследований по изучению особенностей биологии золотарника канадского, его распространение и вредоносность. Представлены результаты исследований влияния различных абиотических факторов на физические, химические и биологические показатели, а также на показатели засоренности почвы семенами сорняка.

За последние годы площадь засоренности земель золотарником канадским возрастает. По состоянию на 2016 год всего по Правобережной Лесостепи Украины было засорено около 1,51 тыс. га. В 2014 году этот показатель был на уровне 1,26 тыс. га. Даже при условии, что доля семян золотарника канадского, по сравнению с общими запасами семян в почве, в большинстве случаев не превышает 0,08-0,17 % - запасы его с каждым годом увеличиваются.

Экстракт золотарника канадского снижает лабораторную всхожесть семян кукурузы и сои в разной степени, что обусловлено не только видом, но и частями растения сорняков и концентрацией раствора из сока. Наиболее выраженное угнетающее действие на прорастание семян кукурузы и сои имел экстракт из корня данного вида в концентрациях раствора (1: 1, 1: 5, 1:10).

Установлено, что в посевах свеклы сахарной при густоте золотарника канадского 1 – 18 шт. / м² сорняки накопили 0,07–1,10 т/га сухой вегетативной массы. В присутствии золотарника канадского на уровне 8 и 16 шт/м², растения используют ресурсы, достаточные для формирования по азоту 11,7–23,7 т/га коренеплодов сахарной свеклы, по фосфору – 4,9–9,9 т/га, по калию 9,2–18,6 т/ га.

Для эффективного уничтожения однолетних растений золотарника канадского необходимо на начальных этапах его роста и развития использовать селективные гербициды Банвел 4S 480 SL, л.с., Милагро к.э., и Елюмис о.д. с нормами 0,8, 1,0 и 1,5 л/га соответственно. В случае необходимости обработки растений во время прохождения ими фаз роста и развития бутонизации и цветения нужно использовать Раундап в чистом виде (с нормой внесения 4,0-6,0 л/га).

В присутствии золотарника канадского в течение всей вегетации растений в посевах сахарной свеклы и озимой пшеницы в количестве 1–2 шт/м² с формированием ими биомассы на уровне 96–174 г/м² соответственно снижается урожайность корнеплодов сахарной свеклы на 0,7–1,3 т/га, и зерна пшеницы озимой на 0,2–0,6 т/га.

Ключевые слова: золотарник канадский, биология вида, сорняки, гербициды, распространение, контроль, агроценоз.

SUMMARY

Tokarchuk M. Biological features of the goldenrod (*Solidago canadensis* L.) and scientific justification its effective system control in the right-bank forest-steppe of Ukraine. - The manuscript.

Thesis for a degree in agricultural sciences, specialty 06.01.13 - herbology. - Institute of bioenergy crops and sugar beet NAAS, Kyiv, 2016.

The thesis presents the results of the research study biology features Canadian goldenrod, its spread and harm. The results of studies on the impact of various abiotic factors on physical, chemical and biological indicators, as well as its potential infestation.

In recent years, Canadian goldenrod debris lands has increased dramatically, as of 2016 all over Right-bank Forest Steppe of Ukraine was clogged about 1.51 thousand hectares. At the same time in 2014 this figure was at 1.26 thousand ha. Despite the fact that the proportion of Canadian goldenrod seeds compared with total reserves of seeds in the soil in most cases does not exceed 0,08-0,17% - stocks are growing every year - in the direction of accumulation.

Established in crops of sugar beet by Canadian goldenrod thickness of 1-18 pcs./m² weeds accumulated 0,07-1,10 t / ha of dry vegetative mass. With the presence of Canadian goldenrod at 8 and 16 pcs./m², plants use the resources necessary for the formation of nitrogen 11,7-23,7 t / ha of sugar beet roots, in phosphorus - 4,9-9,9 t/ha and potassium according to 9,2-18,6 t/ha.

According presence throughout the growing season in Canada goldenrod crops of sugar beet and winter wheat in an amount of 1-2 pc./m² with the formation of their biomass at 96-174,0 g / m² respectively decrease the yield of sugar beet roots 0.7-1.3 t/ha and wheat in winter 0,2-0,6 t/ha.

Keywords: Canadian goldenrod, biology of the species, weeds, herbicide, spread, control, agrocenosis.