

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУР'ЯКІВ

**Різник Владислав Миколайович**

УДК 632.51:635.658

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ЗАБУР'ЯНЕННЯ  
І УДОСКОНАЛЕННЯ КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ  
У ПОСІВАХ СОЧЕВИЦІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.13 – гербологія

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2019

Дисертація є рукописом.

Роботу виконано в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України впродовж 2015–2018 рр.

**Науковий керівник** – доктор сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
**Макух Ярослав Петрович,**  
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків  
НААН України, завідувач лабораторії гербології.

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Ткаліч Юрій Ігорович,**  
Дніпровський державний аграрно-економічний  
університет, завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства;

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

Захист відбудеться 22 жовтня 2019 р. о 13.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.360.01 Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України за адресою: 03110, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 1.

Із дисертацією можна ознайомитися в науковій бібліотеці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України за адресою: 03110, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 2.

Автореферат розіслано 19 вересня 2019 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
доктор сільськогосподарських наук

Л. І. Сторожик

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Загострення проблеми дефіциту білка в раціоні людей потребує збільшення посівів сільськогосподарських культур з високим вмістом продовольчих білків, зокрема й сочевиці. Такий підхід до розв'язання цієї проблеми передбачає впровадження сучасних інтенсивних технологій вирощування, передусім повне виключення ручної праці під час захисту посівів від бур'янів.

Рослини сочевиці не здатні протидіяти процесам забур'янення посівів, а тому за відсутності або недостатній ефективності систем захисту можуть знижувати свою зернову продуктивність до 75–80 % і більше.

Нові системи захисту посівів обов'язково мають ураховувати особливості взаємодії рослин культури і бур'янів, специфіку дії гербіцидів і чутливості рослин сочевиці до їхнього впливу, оптимальні норми витрати препаратів, що не знижують рівень урожайності насіння культури.

Питанням оптимізації технології вирощування сочевиці загалом та захисту її посівів від бур'янів зокрема присвячено дослідження багатьох учених [Черенков А. В. та ін. (2013); Січкач В. І. (2010); Кулініч О. О. (2003–2008); Сухова Г. І. (2006–2008); Сауляк О. М. (2014) та ін.]. Однак вони розглядали їх окремо, тож, як наслідок, сьогодні практично відсутні експериментальні дані щодо особливостей формування продуктивності рослин сочевиці й стану її посівів загалом за комплексного впливу систем хімічного захисту культури.

Зважаючи на біологічні особливості сочевиці, що визначають специфіку технології вирощування, забур'янення посівів відбувається впродовж усієї вегетації, зокрема й у період, коли застосування гербіцидів уже неможливе, а використання ручної праці неефективне. Відповідно, дослідження особливостей процесів забур'янення посівів сочевиці і розроблення систем захисту їх від бур'янів в умовах Лісостепу України є питанням актуальним.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами.** Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані впродовж 2015–2018 рр. і є складовою частиною досліджень відділу гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН згідно з ПНД 22 «Корми і кормовий білок» завдання «Вивчити біологічні особливості росту, розвитку рослин сочевиці в умовах Лісостепу України з метою подальшої селекційної роботи» (номер державної реєстрації 0116U002358).

*Мета дослідження* – виявити особливості процесів забур'янення посівів сочевиці та вдосконалити на цій основі елементи їхнього хімічного захисту від негативного впливу бур'янів, що забезпечить формування високої продуктивності культури в умовах Правобережного Лісостепу України.

Для реалізації поставленої мети були розв'язані такі завдання:

– дослідити динаміку процесів забур'янення посівів: видовий склад бур'янів, структуру їх чисельності та маси за видами;

– установити чинники негативного впливу бур'янів на рослини сочевиці в процесі їх спільної вегетації: величина накопичення маси, обсяги поглинання з ґрунту сполук мінерального живлення;

- визначити величину впливу присутності бур'янів на продуктивність посівів сочевиці;

- установити ефективність комплексного застосування гербіцидів ґрунтової дії та грамініцидів у посівах сочевиці за різних норм їх витрати: чисельність бур'янів, величина накопичення ними маси, формування продуктивності рослин культури;

- здійснити апробацію кращих варіантів систем гербіцидного захисту посівів культури;

- визначити економічну та енергетичну ефективність застосування вдосконалених елементів технології хімічного захисту посівів сочевиці від бур'янів.

*Об'єкт дослідження* – процеси і ступінь забур'янення посівів, а також формування продуктивності рослин сочевиці в умовах Правобережного Лісостепу України.

*Предмет дослідження* – заходи захисту посівів сочевиці від бур'янів, урожайність та якість насіння культури, економічна та енергетична ефективність удосконалених елементів технології вирощування.

**Методи дослідження.** *Польовий* – визначення видового складу, чисельності та динаміки появи сходів бур'янів; *кількісно-ваговий* – визначення рівня забур'яненості посівів, установлення параметрів росту й розвитку рослин бур'янів та врожайності сочевиці; *візуальний* – фенологічні спостереження; *розрахунково-порівняльний* – установлення економічної та енергетичної ефективності вдосконалених елементів технології хімічного захисту посівів сочевиці від бур'янів; *математично-статистичний* – оцінювання достовірності результатів досліджень.

**Наукова новизна одержаних результатів.** *Уперше* в зоні Правобережного Лісостепу комплексно досліджено процеси забур'янення посівів сочевиці. Визначено негативний вплив бур'янів на рослини культури за величиною накопичення маси та виносу сполук мінерального живлення з ґрунту. Отримано нову інформацію з питань конкурентної здатності рослин сочевиці та можливості контролювання процесів забур'янення її посівів.

*Удосконалено* систему захисту посівів сочевиці завдяки застосуванню гербіцидів ґрунтової дії й грамініцидів по сходах для контролювання комплексу однорічних видів бур'янів.

*Набули подальшого розвитку* системи оптимізації норм витрати гербіцидів, що забезпечують належний рівень контролювання однорічних видів бур'янів без небажаного індукування хімічних дис-стресів у рослин сочевиці та зниження рівня їх біологічної продуктивності.

*Обґрунтовано* економічну та енергетичну ефективність вирощування сочевиці відповідно до вдосконалених елементів технології.

**Практичне значення одержаних результатів.** У результаті проведених досліджень визначено оптимальні варіанти захисту посівів сочевиці від бур'янів, що забезпечує підвищення продуктивності культури.

Установлено, що використання гербіцидів *Зенкор 70*, в.г. (0,6 кг/га) + *Тарга Супер*, к.е. (1,0 л/га) та *Гезагард 500*, к.с. (3,0 л/га) + *Пантера*, к.е.

(1,0 л/га) для захисту посівів сочевиці від бур'янів, дало змогу отримати врожайність її насіння на рівні 1,52 та 1,56 т/га відповідно, що було максимально наближеним до показника «чистого» контролю (1,59 т/га).

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку у 2018 р. у фермерському господарстві «Агрос» (Черкаська обл., Чигиринський р-н, с. Рацево).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційну роботу виконано автором самостійно. Зокрема, проаналізовано та узагальнено наукові джерела за темою дисертації, розроблено програму й схеми дослідів, закладено і проведено польові та лабораторні досліді, визначено економічну й біоенергетичну ефективність досліджень, сформовано загальні висновки та рекомендації виробництву. За результатами проведених досліджень підготовлено наукові публікації.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати досліджень доповідалися на засіданнях відділу гербології та науково-методичної комісії Інституту біоенергетичних культур і цукрових бур'яків НААН України (2015–2018 рр.), а також апробовано на наукових конференціях: 10-й науково-теоретичній конференції Українського наукового товариства гербологів «Стреси і можливості їх використання в системах контролювання бур'янів» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні агротехнології: теорія та практика» (м. Київ, 2017 р.); 11-й науково-теоретичній конференції Українського наукового товариства гербологів «Шляхи удосконалення систем захисту посівів від бур'янів в інтенсивному землеробстві» (м. Київ, 2018 р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 8 наукових праць, зокрема 6 статей у фахових виданнях України (із них 2 – у журналах, індексованих у міжнародних наукометричних базах) та одна теза доповіді в збірнику матеріалів науково-практичної конференції.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається з анотацій, вступу, шести розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Загальний її обсяг становить 169 сторінок комп'ютерного тексту. Робота містить 23 таблиці та 4 рисунки. Список використаної літератури налічує 273 джерела, зокрема 115 – латиницею.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **ОСОБЛИВОСТІ ЗАБУР'ЯНЕННЯ ПОСІВІВ СОЧЕВИЦІ ТА СИСТЕМА ЇХ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ (огляд літератури)**

Проаналізовано результати наукових досліджень вітчизняних та зарубіжних учених щодо особливостей захисту посівів сочевиці від бур'янів, що дають змогу зробити такі узагальнення та висновки:

– досить актуальною є проблематика вивчення реакції рослин сочевиці на рівень забур'янення посівів під час вирощування;

– захист сочевиці від бур'янів має бути достатньо ефективним, екологічним і зручним у застосуванні. Адже сочевиця є однією з найперспективніших культур для вирощування в Україні, особливо у зв'язку з

теперішніми кліматичними умовами та агрополітичним становищем нашої країни. Але через свої біохімічні й морфологічні особливості вона не здатна самостійно конкурувати з бур'янами та витримувати побічну дію більшості гербіцидів, що контролюють сходи дводольних видів бур'янів;

– аналіз літературних джерел доводить, що посіви сочевиці досить чутливі до дії гербіцидів, які виявляють активність до дводольних видів бур'янів. Відповідно захист посівів сочевиці від негативного впливу бур'янів потребує таких систем контролювання їхніх сходів, які б забезпечили отримання високих урожаїв насіння культури.

Проаналізовані та узагальнені наукові дані стали підґрунтям для проведення експериментальних досліджень, покликаних розв'язати проблему ефективного контролювання бур'янів у посівах сочевиці як важливого чинника формування високого врожаю цієї культури.

## **УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Експериментальні дослідження виконували впродовж 2015–2018 р.: лабораторні – у відділі гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, польові – на Білоцерківській дослідно-селекційній станції ІБКіЦБ (с. Дослідницьке, Білоцерківський р-н, Київська обл.), яка розташована в зоні нестійкого зволоження Центрального Лісостепу України. Клімат зони – помірно континентальний.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний крупнопилуватий середньосуглинковий із глибиною гумусового горизонту від 100 до 120 см. Гідролітична кислотність – 1,5–1,8 мг-екв на 100 г ґрунту. Уміст в орному шарі ґрунту (0–30 см) гумусу становить 3,9 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 120–140 мг/кг, нітратного – 14,2–19,6 мг/кг, рухомих форм фосфору та обмінного калію (за Чиріковим) – 180–240 і 90–120 мг/кг ґрунту відповідно. Кислотність ґрунту нейтральна або близька до нейтральної.

Погодні умови в роки досліджень за ступенем відхилення від середніх багаторічних, як за окремими місяцями, так і за період вегетації, переважно знаходилися в межах показників, характерних для зони нестійкого зволоження Лісостепу України, та загалом були сприятливими для вирощування сочевиці.

Для розв'язання поставлених завдань закладали такі досліді:

### ***Дослід 1. Динаміка процесів забур'янення посівів сочевиці.***

У досліді визначали видовий склад і чисельність бур'янів, накопичення ними біомаси та параметри виносу з ґрунту основних сполук мінерального живлення в різні фази росту й розвитку рослин сочевиці (сходи, 3–5 листків, цвітіння, формування бобів та перед збиранням), а також рівень засміченості орного шару ґрунту насінням бур'янів та його схожість.

***Дослід 2. Ефективність застосування гербіцидів ґрунтової та післясходової (грамініцидної) дії в посівах сочевиці.***

*Схема 1. Різна норма внесення ґрунтових препаратів:*

1. Забур'янений контроль – посіви сочевиці вегетують без проведення заходів контролювання бур'янів.

2. Гезагард 500 FW (д.р. прометрин, 500 г/л) – 2,0 л/га.

3. Гезагард 500 FW (д.р. прометрин, 500 г/л) – 2,5 л/га.

4. Гезагард 500 FW (д.р. прометрин, 500 г/л) – 3,0 л/га.

5. Гезагард 500 FW (д.р. прометрин, 500 г/л) – 3,5 л/га.

6. Зенкор 70 WG (д.р. метрибузин, 700 г/кг) – 0,4 кг/га.

7. Зенкор 70 WG (д.р. метрибузин, 700 г/кг) – 0,5 кг/га.

8. Зенкор 70 WG (д.р. метрибузин, 700 г/кг) – 0,6 кг/га.

9. Зенкор 70 WG (д.р. метрибузин, 700 г/кг) – 0,7 кг/га.

10. Стомп 330 (д.р. пендиметалін, 330 г/л) – 2,5 л/га.

11. Стомп 330 (д.р. пендиметалін, 330 г/л) – 3,0 л/га.

12. Стомп 330 (д.р. пендиметалін, 330 г/л) – 3,5 л/га.

13. Стомп 330 (д.р. пендиметалін, 330 г/л) – 4,0 л/га.

14. «Чистий» контроль – посіви сочевиці вегетують без негативного впливу бур'янів (проведення чотирьох послідовних ручних прополювань).

*Схема 2. Різна норма внесення препаратів (грамініцидів) по вегетації:*

1. Забур'янений контроль – посіви сочевиці вегетують без проведення заходів контролювання бур'янів.

2. Пантера (д.р. квізалофоп-п-тефурил, 40 г/л) – 0,5 л/га.

3. Пантера (д.р. квізалофоп-п-тефурил, 40 г/л) – 0,75 л/га.

4. Пантера (д.р. квізалофоп-п-тефурил, 40 г/л) – 1,0 л/га.

5. Пантера (д.р. квізалофоп-п-тефурил, 40 г/л) – 1,25 л/га.

6. Тарга Супер (д.р. хізалофоп-п-етил, 50 г/л) – 0,75 л/га.

7. Тарга Супер (д.р. хізалофоп-п-етил, 50 г/л) – 1,0 л/га.

8. Тарга Супер (д.р. хізалофоп-п-етил, 50 г/л) – 1,25 л/га.

9. Тарга Супер (д.р. хізалофоп-п-етил, 50 г/л) – 1,5 л/га.

10. Фюзілад Форте 150 (д.р. флуазифоп-п-бутил, 150 г/л) – 0,4 л/га.

11. Фюзілад Форте 150 (д.р. флуазифоп-п-бутил, 150 г/л) – 0,6 л/га.

12. Фюзілад Форте 150 (д.р. флуазифоп-п-бутил, 150 г/л) – 0,8 л/га.

13. Фюзілад Форте 150 (д.р. флуазифоп-п-бутил, 150 г/л) – 1,0 л/га.

14. «Чистий» контроль – посіви сочевиці вегетують без негативного впливу бур'янів (проведення чотирьох послідовних ручних прополювань).

Гербицидами ґрунтової дії дослідні ділянки обприскували відразу після сівби сочевиці, грамініцидами – на початку фази кушіння злакових бур'янів (III декада травня).

У дослідях висівали насіння сочевиці сорту «Лінза». Технологія вирощування культури – рекомендована для зони Лісостепу. Площа посівної ділянки в дрібноділянкових дослідях становила 36 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>. Повторність варіантів – чотириразова, розміщення ділянок – рендомізоване.

*Обліки, спостереження та аналізи рослин*

Чисельність бур'янів обліковували в рамках площею 0,25 м<sup>2</sup> у чотириразовій повторності на кожній ділянці посівів за видами з наступним

перерахунком на 1 м<sup>2</sup>. Для встановлення видової приналежності бур'янів користувалися гербаріями та визначниками з кольоровими малюнками.

Величину накопичення вегетативної маси бур'янів у посівах визначали методом суцільного зрізування їх наземних частин в облікових рамках площею 0,25 м<sup>2</sup> на чотирьох майданчиках на кожному повторенні варіантів. На всіх повтореннях варіанту відбирали відповідно масу в 16-ти рамках. Зрізану масу бур'янів розбирали за видами та зважували. Узагальнену масу перераховували в середні показники на метр квадратний.

Величину виносу сполук мінерального живлення бур'янами різних видів визначали методом «мокрого озолювання» з єдиної наважки маси рослин за Гінзбургом. Рівень ефективності захисної дії гербіцидів ґрунтової дії оцінювали в результаті порівняння чисельності сходів бур'янів з ділянками варіанту 1 (забур'янений контроль). Ефективність застосування посходових гербіцидів оцінювали за варіантами досліду на основі порівняння чисельності сходів бур'янів на облікових ділянках до проведення обприскувань і через 20 діб після обприскувань. Різницю чисельності сходів подавали у відсотках до контрольного варіанту.

Урожай насіння сочевиці збирали прямим комбайнуванням за настання біологічної стиглості рослин. Урожайність культури з кожної дослідної ділянки обліковували після збирання з наступним зважуванням усієї кількості отриманого насіння і перерахунком на гектар. Статистичну обробку результатів досліджень виконували на ПК за допомогою пакета прикладних програм Statistica 6.0.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБУР'ЯНЕННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗУ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ СОЧЕВИЦІ

У посівах сочевиці в роки проведення досліджень було виявлено 17 видів бур'янів, що належать до 8 ботанічних родин відділу Покритонасінні (Angiospermae) (рис.). Серед них 5 видів багаторічних бур'янів та 12 – однорічних.

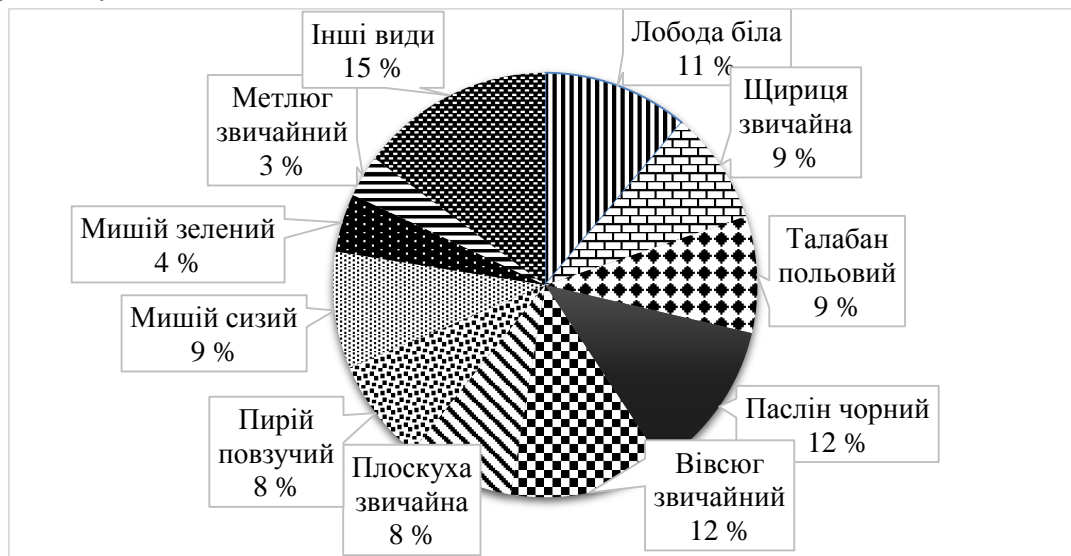


Рис. Структура видового складу бур'янів у посівах сочевиці (середнє за 2015–2018 рр.)



На динаміку процесів забур'янення посівів сочевиці істотний вплив виявляє та обставина, що рослини культури на початку вегетації не здатні швидко освоїти вільні екологічні ніші міжрядь. Традиційно такий період триває від 30 до 60 діб від часу появи сходів сочевиці. У таких посівах у зоні Лісостепу провідну роль у структурі забур'яненості відіграють ярі однорічні види бур'янів.

Загалом видовий склад бур'янів у посівах сочевиці в роки проведення досліджень носив змішаний характер і був представлений рослинами як однорічних, так і багаторічних дводольних та однодольних видів. У період перед збиранням урожаю культури (II декада липня) найчисельнішими були рослини пасльону чорного – 5,0 шт./м<sup>2</sup> (12,4 % у структурі забур'янення), вівсюга звичайного – 4,8 (11,9 %), лободи білої – 4,4 (10,9 %), щиріці звичайної та плоскухи звичайної – по 3,5 шт./м<sup>2</sup> (8,7 %) відповідно.

В орному шарі ґрунту (0–30 см) дослідних ділянок сочевиці в середньому виявлено 25277 шт./м<sup>2</sup> насіння бур'янів. Найбільшими були запаси насіння лободи білої – 11882 шт./м<sup>2</sup>, щиріці звичайної – 6734, плоскухи звичайної – 2001, мишію сизого – 1492 та мишію зеленого – 1232 шт./м<sup>2</sup>. Серед насіння, відібраного в 0–30-сантиметровому шарі ґрунту, 61,4 % знаходилося в стані спокою, 11,6 % – проросло та 27,0 % було мертвим.

Найвищу схожість мало насіння бур'янів із верхнього горизонту (0–10 см) орного шару: плоскуха звичайна – 33 %, мишій сизий – 26, мишій зелений – 23, щиріця звичайна – 23, талабан польовий – 21, лобода біла – 16, паслін чорний – 12 % та ін.

На перших етапах росту й розвитку сочевиці в агроценозі переважали дводольні ярі види бур'янів. Зокрема, у фазі сходів культури найчисельнішими в посівах були лобода біла – 2,3 шт./м<sup>2</sup>, щиріця звичайна – 1,8, талабан польовий – 1,7, паслін чорний – 2,6 шт./м<sup>2</sup>. Починаючи ж із фази цвітіння сочевиці й до збирання врожаю, інтенсивніше зростають однорічні злакові види бур'янів, зокрема вівсюг звичайний – 3,8–4,4 шт./м<sup>2</sup>, мишій сизий – 2,9–3,7, плоскуха звичайна – 2,7–3,5 шт./м<sup>2</sup>. Загалом упродовж вегетації бур'яни активно заповнюють наявні в посівах вільні екологічні ніші до моменту їх повного освоєння (табл. 1).

Таблиця 1

**Динаміка забур'янення посівів сочевиці впродовж вегетації, шт./м<sup>2</sup>  
(середнє за 2015–2018 рр.)**

Вид бур'яну	Фаза росту й розвитку культури на час проведення обліків				
	сходи	3–5 листків	цвітіння	формування бобів	перед збиранням
1	2	3	4	5	6
Лобода біла	2,3	2,8	3,5	3,8	4,4
Щиріця звичайна	1,8	2,2	2,7	3,1	3,5
Талабан польовий	1,7	2,0	2,6	2,8	3,3
Паслін чорний	2,6	3,1	3,9	4,3	5,0
Вівсюг звичайний	2,5	3,0	3,8	4,2	4,8
Плоскуха звичайна	1,8	2,2	2,7	2,9	3,5

1	2	3	4	5	6
Пирій повзучий	1,6	1,9	2,4	2,7	3,1
Мишій сизий	1,9	2,3	2,9	3,1	3,7
Мишій зелений	0,9	1,1	1,4	1,5	1,7
Метлюг звичайний	0,7	0,8	1,1	1,3	1,4
Інші види	3,1	3,7	4,7	5,2	6,0
Бур'яни, усього	20,9	25,1	31,4	34,9	40,3
НР <sub>0,05</sub>	0,09	0,11	0,14	0,16	0,18

Найбільші обсяги вегетативної маси в посівах культури без проведення захисних заходів бур'янова рослинність формувала на час досягання бобів сочевиці (II декада липня) – сумарно за видами 2359,0 г/м<sup>2</sup>, або 841,5 г/м<sup>2</sup> у перерахунку на суху речовину. Найбільшу частку в структурі маси мали рослини щириці звичайної – 429,7 г/м<sup>2</sup>, або 18,2 %, лободи білої – 404,8, або 17,2 %, пасльону чорного – 207,6, або 8,8 %, мишію сизого – 184,5 г/м<sup>2</sup>, або 7,8 %.

У процесі вегетації бур'янів у посівах сочевиці їхні рослини активно поглинали з ґрунту доступні елементи мінерального живлення. Співвідношення засвоєних речовин мало різну специфіку, що змінювалася за видами рослин бур'янів та етапами їх органогенезу. За наявної в досліді структури забур'яненості різні види бур'янів сумарно виносили з ґрунту приблизно 98,7 кг/га сполук азоту, 62,8 кг/га фосфору та 110,0 кг/га калію.

### ЗАХИСТ ПОСІВІВ СОЧЕВИЦІ ВІД БУР'ЯНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ХІМІЧНОГО МЕТОДУ

Обліки рівня забур'яненості посівів сочевиці фіксували істотну різницю в чисельності сходів бур'янів на ділянках різних варіантів досліді. Найбільше їх, у середньому за роки досліджень, було в посівах варіанту 1 (забур'янений контроль, де гербіциди не застосовували) – 101,5 шт./м<sup>2</sup>.

Найчисельнішими в посівах культури були рослини плоскухи звичайної (*Echinochloa crus-galli*) – 18,7 шт./м<sup>2</sup>, що становило 18,4 % від загальної кількості бур'янів, мишію сизого (*Setaria glauca*) – 17,8, або 17,5 %, щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus*) – 11,4, або 11,2 %, лободи білої (*Chenopodium album*) – 9,6, або 9,5 %, пирію повзучого (*Elymus repens*) – 6,5, або 6,4 %, лободи гібридної (*Chenopodium hybridum*) – 6,1, або 6,0 %, пасльону чорного (*Solanum nigrum*) – 5,3 шт./м<sup>2</sup>, або 5,2 %. Сходи інших видів бур'янів були менш чисельними (табл. 2 А).

Використання для захисту посівів культури різних норм витрати гербіциду Гезагард 500 FW, к.с. (діюча речовина – прометрин, 500 г/л) (варіанти досліді 2–5) в усі роки проведення досліджень виявляло різну ефективність захисної дії. На цей показник впливали різні чинники і їх поєднання. Передусім це різна норма витрати самого препарату (від 2,5 до 3,5 л/га), рівень зволоження верхнього шару ґрунту, температура повітря й ґрунту в період після обприскування поверхні поля на ділянках. Певною мірою також впливали і вміст гумусу в ґрунті, рівень кислотності та величина ємності

поглинального комплексу ґрунтового розчину, проте вони кожного року між ділянками названих варіантів були приблизно однаковими.

В іншій частині схеми досліду (варіанти 6–9) передбачалося оцінити захисні можливості різних норм витрати (0,4–0,7 кг/га) **гербіциду Зенкор, 70 WG, в.г.** (діюча речовина – метрибузин, 700 г/кг) (табл. 2 Б).

У варіанті 6, де посіви сочевиці для захисту від бур'янів обприскували робочою рідиною (поверхню ґрунту після сівби) з гербіцидом Зенкор, 70 WG у нормі витрати 0,4 кг/га, загальне зниження чисельності сходів бур'янів за роки проведення досліджень було на рівні 52,0 %. Найчутливішими до дії гербіциду виявилися рослини талабану польового й гірчиці польової: зниження чисельності їх сходів проти ділянок контролю (варіант 1) становило 87 і 86 % відповідно. Ефективність захисної дії препарату проти сходів таких масових видів як лобода біла, щириця звичайна та паслін чорний становила в середньому 79, 77 та 70 % відповідно. Сходи інших видів бур'янів були менш чутливими до дії менших у досліді норм витрати гербіциду Зенкор 70 WG у посівах культури.

Таблиця 2 А

**Біологічна ефективність гербіцидів ґрунтової дії в посівах сочевиці:  
Гезагард 500 FW, к.с. (варіанти 2–5) (середнє за 2015–2018 рр.)**

Вид бур'яну	Варіант досліду (норма витрати препарату)								
	1*	2 (2,0 л/га)		3 (2,5 л/га)		4 (3,0 л/га)		5 (3,5 л/га)	
	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %
Лобода біла	9,6	3,1	68,0	2,3	76,0	1,7	82,0	1,6	83,0
Лобода гібридна	6,1	2,1	65,0	1,5	75,0	1,2	80,0	1,2	80,0
Талабан польовий	4,9	1,0	79,0	0,7	86,0	0,3	93,0	0,4	91,0
Гірчиця польова	3,2	0,6	81,0	0,4	88,0	0,3	90,0	0,2	93,0
Щириця звичайна	11,4	3,7	68,0	2,4	79,0	1,6	86,0	1,5	87,0
Паслін чорний	5,3	1,6	69,0	1,3	76,0	1,0	81,0	0,9	83,0
Гірчак березкопод.	4,6	1,7	63,0	1,4	70,0	1,1	77,0	1,0	79,0
Березка польова	3,4	3,4	0,0	3,4	0,0	3,4	0,0	3,4	0,0
Осот рожевий	1,5	1,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0
Осот жовтий	2,2	2,2	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0
Мишій сизий	17,8	7,8	56,0	6,4	64,0	5,0	72,0	4,5	75,0
Плоскуха звичайна	18,7	7,5	60,0	6,2	67,0	4,5	76,0	3,9	79,0
Пирій повзучий	6,5	6,5	0,0	6,5	0,0	6,5	0,0	6,5	0,0
Інші види	6,3	2,0	68,0	1,7	73,0	1,3	79,0	1,2	81,0
Бур'яни, усього	101,5	44,8	48,4	37,8	53,9	31,7	58,3	30,0	59,4

\*Забур'янений контроль – без проведення заходів контролювання бур'янів.

Найліпші з погляду економічної доцільності показники захисної дії препарату отримано за норми витрати 0,6 кг/га (варіант 8). Зокрема, зниження чисельності сходів талабану польового досягло 98 %, гірчиці польової – 96, щириці звичайної – 92, лободи білої та гібридної – 91, пасльону чорного – 87, гірчака березкоподібного – 80 %. Досить посередні результати загального

зниження чисельності сходів бур'янів у посівах сочевиці за внесення Зенкор 70 WG є наслідком присутності рослин багаторічників, на які препарати ґрунтової дії не здатні суттєво впливати.

Наступна частина варіантів у схемі досліді (10–13) передбачала оцінювання захисних можливостей гербіциду **Стомп 330, к.е.** (діюча речовина – пендиметалін, 330 г/л) за різних норм його внесення (2,5–4,0 л/га). Препарат Стомп 330 є типовим гербіцидом, що діє через ґрунт на проростки рослин бур'янів, передусім однорічних видів злаків. Дводольні бур'яни діюча речовина пендиметалін теж контролює, проте активність її токсичної дії проти них виявляється не так агресивно.

Таблиця 2 Б

**Біологічна ефективність гербіцидів ґрунтової дії в посівах сочевиці:  
Зенкор 70 WG, в.г. (варіанти 6–9) (середнє за 2015–2018 рр.)**

Вид бур'яну	Варіант досліді (норма витрати препарату)									
	1*	6 (0,4 кг/га)			7 (0,5 кг/га)		8 (0,6 кг/га)		9 (0,7 кг/га)	
	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	
Лобода біла	9,6	2,0	79,0	1,4	85,0	0,9	91,0	0,8	92,0	
Лобода гібридна	6,1	1,2	80,0	0,7	89,0	0,6	91,0	0,6	90,0	
Талабан польовий	4,9	0,6	87,0	0,3	93,0	0,1	98,0	0,1	98,0	
Гірчиця польова	3,2	0,5	86,0	0,3	90,0	0,1	96,0	0,1	97,0	
Щириця звичайна	11,4	2,6	77,0	2,1	82,0	0,9	92,0	0,7	94,0	
Паслін чорний	5,3	1,6	70,0	1,4	74,0	0,7	87,0	0,6	88,0	
Гірчак березкопод.	4,6	1,1	76,0	1,0	78,0	0,9	80,0	0,8	83,0	
Березка польова	3,4	3,4	0,0	3,4	0,0	3,4	0,0	3,4	0,0	
Осот рожевий	1,5	1,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0	
Осот жовтий	2,2	2,2	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0	
Мишій сизий	17,8	7,5	58,0	5,9	67,0	5,3	70,0	5,5	69,0	
Плоскуха звичайна	18,7	7,7	59,0	6,9	63,0	6,0	68,0	5,4	71,0	
Пирій повзучий	6,5	6,5	0,0	6,5	0,0	6,5	0,0	6,5	0,0	
Інші види	6,3	2,8	56,0	2,1	67,0	1,9	70,0	1,7	73,0	
Бур'яни, усього	101,5	41,2	52,0	35,7	56,3	31,0	60,2	29,9	61,1	

\*Забур'янений контроль – без проведення заходів контролювання бур'янів.

Обприскування поверхні ґрунту в посівах сочевиці гербіцидом Стомп 330 з нормою витрати 2,5 л/га забезпечувало загальне зниження чисельності сходів бур'янів на 53,4 %. Найвищу ефективність дії препарат виявляв проти проростків плоскоухи звичайної (82 %), мишію звичайного (79 %), щириці звичайної (77 %) та лободи білої (70 %). Водночас рослини багаторічних видів, як-от березка польова, осот рожевий та жовтий, пирій повзучий, залишалися практично неушкодженими діючою речовиною цього гербіциду (табл. 2 В).

Найраціональнішою нормою витрати Стомп 330 у посівах сочевиці було внесення 3,0 л/га (варіант 11). Загальне зниження чисельності сходів бур'янів при цьому становило 58,1 %. Подальше підвищення норми витрати гербіциду до 3,5 та 4,0 л/га (варіанти 12 і 13) суттєво не посилювало його захисних

можливостей. Навіть після внесення 4,0 л/га препарату в посівах культури (варіант 13) зниження чисельності сходів було на рівні 59,0 %. Тобто навіть після збільшення норми витрати на 33,3 % (проти норми варіанту 11) реального підвищення ефективності захисної дії практично не зафіксовано.

Загалом застосування для захисту посівів сочевиці досходових гербіцидів Гезагард 500 FW, к.с., Зенкор 70 WG, в.г. та Стомп 330, к.е. з грамініцидами Пантера, 4 % к.е., Тарга Супер, 5 % к.е. і Фюзілад Форте, 15 % к.е. забезпечувало зниження чисельності бур'янів на 48,3–60,2 %, а їхньої здатності формувати свою масу – на 56,8–80,5 %.

Таблиця 2 В

**Біологічна ефективність гербіцидів ґрунтової дії в посівах сочевиці:  
Стомп 330, к.е. (варіанти 10–13) (середнє за 2015–2018 рр.)**

Вид бур'яну	Варіант досліджу (норма витрати препарату)											
	1*		10 (2,5 л/га)			11 (3,0 л/га)			12 (3,5 л/га)		13 (4,0 л/га)	
	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контро- лю, %		
Лобода біла	9,6	70,0	2,9	76,0	2,3	76,0	2,2	77,0	2,0	79,0		
Лобода гібридна	6,1	71,0	1,8	75,0	1,5	75,0	1,5	76,0	1,5	76,0		
Талабан польовий	4,9	82,0	0,9	87,0	0,6	87,0	0,6	88,0	0,6	87,0		
Гірчиця польова	3,2	78,0	0,7	85,0	0,5	85,0	0,5	86,0	0,4	88,0		
Щириця звичайна	11,4	77,0	2,6	84,0	1,8	84,0	1,6	86,0	1,6	86,0		
Паслін чорний	5,3	76,0	1,3	81,0	1,0	81,0	1,0	82,0	0,9	83,0		
Гірчак березкопод.	4,6	67,0	1,5	74,0	1,2	74,0	1,2	75,0	1,1	76,0		
Березка польова	3,4	0,0	3,4	0,0	3,4	0,0	3,4	0,0	3,4	0,0		
Осот рожевий	1,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0		
Осот жовтий	2,2	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0		
Мишій сизий	17,8	79,0	3,7	88,0	2,1	88,0	2,1	88,0	2,1	88,0		
Плоскуха звичайна	18,7	82,0	3,4	90,0	1,9	90,0	1,7	91,0	1,9	90,0		
Пирій повзучий	6,5	0,0	6,5	0,0	6,5	0,0	6,5	0,0	6,5	0,0		
Інші види	6,3	66,0	2,1	73,0	1,7	73,0	1,6	74,0	1,7	73,0		
Бур'яни, усього	101,5	53,4	34,5	58,1	28,3	58,1	27,5	58,8	27,4	59,0		

\*Забур'янений контроль – без проведення заходів контролювання бур'янів.

У середньому за роки досліджень урожайність насіння сочевиці на забур'яненому контролі (варіант 1) становила 0,18 т/га за його вологості 12 %. Насіння було погано виповнене й щупле, тож маса 1000 насінин становила лише 63 г (табл. 3).

Урожайність насіння сочевиці на ділянках «чистого» контролю, де посіви вегетували без присутності бур'янів (варіант 14), у середньому за роки досліджень становила 1,73 т/га. Насіння було добре виповнене, з післязбиральною вологістю 16 %. Середня маса 1000 насінин становила 95 г. Відповідно зниження врожайності насіння внаслідок присутності в посівах бур'янів (варіант 1) становило 1,55 т/га, або 89,6 %.

У посівах варіанту 2 (застосування гербіцидів Гезагард 500 FW, к.с. та Пантера, 4 % к.е. в найменших у досліді нормах витрати) урожайність насіння сочевиці становила 1,28 т/га. Тобто навіть мінімальні норми витрати цих препаратів дають змогу підвищити врожайність культури порівняно з показником забур'яненого контролю в 7,1 раза.

Застосування для захисту посівів культури від бур'янів підвищених норм витрати гербіцидів Гезагард 500 FW та Пантера – 3,0 і 1,0 л/га відповідно (варіант 4), істотно знижувало здатність рослин бур'янів формувати свою масу й забезпечувало врожайність культури на рівні 1,35 т/га. Тобто порівняно з варіантом 2 вона зростала на 0,07 т/га, або на 5,5 %, що, однак, перебуває практично на межі 5 %-ої достовірності.

Таблиця 3

**Продуктивність сочевиці залежно від системи захисту посівів  
від бур'янів (середнє за 2015–2018 рр.)**

Варіант досліду		Густота рослин культури, млн шт./га	Урожайність насіння, т/га	Вологість насіння, %	Маса 1000 насінин, г
1	Забур'янений контроль	1,65	0,18	12	63
2	Гезагард 500 + Пантера	2,0 + 0,5 л/га	1,69	1,28	81
3		2,5 + 0,75 л/га	1,71	1,31	84
4		3,0 + 1,0 л/га	1,73	1,35	86
5		3,5 + 1,25 л/га	1,61	1,25	79
6		Зенкор 70 + Тарга Супер	0,4 + 0,75 кг(л)/га	1,46	1,14
7	0,5 + 1,00 кг(л)/га		1,69	1,30	82
8	0,6 + 1,25 кг(л)/га		1,81	1,45	93
9	0,7 + 1,5 кг(л)/га		1,70	1,31	80
10	Стомп 330 + Фюзілад Форте	2,5 + 0,4 л/га	1,65	1,26	83
11		3,0 + 0,6 л/га	1,79	1,40	91
12		3,5 + 0,8 л/га	1,58	1,21	78
13		4,0 + 1,0 л/га	1,64	1,25	79
14	«Чистий» контроль	1,85	1,73	16	95
НІР <sub>0,05</sub>		0,08	0,06	–	4,1

**Примітка.** Забур'янений контроль – без проведення заходів контролювання бур'янів; «чистий» контроль – проведення в період вегетації чотирьох послідовних ручних прополювань.

Застосування для захисту посівів сочевиці від бур'янів гербіциду ґрунтової дії Зенкор 70 WG, в.г. комбіновано з грамініцидом Тарга Супер, 5 % к.е. у мінімальних нормах їх витрати (варіант 6) забезпечувало врожайність насіння культури 1,14 т/га. Різниця порівняно з показником «чистого» контролю, де посіви вегетували без присутності бур'янів, за таких умов становила 0,59 т/га, або 34,1 %. Такий істотний недобір врожаю є, передусім, наслідком недостатньо ефективного контролювання забур'яненості посівів культури в період вегетації.

Збільшення норм внесення гербіцидів – Зенкор 70 WG до 0,6 кг/га, а Тарга Супер до 1,25 л/га (варіант 8) – забезпечувало більш повне контролювання бур'янів у посівах та, відповідно, підвищення продуктивності культури. Зокрема, у середньому за роки досліджень урожайність насіння сочевиці становила 1,45 т/га, що на 0,31 т/га, або на 27,2 %, перевищує показник варіанту 6, де препарати застосовували в мінімальних нормах витрати. Така різниця є достатньо значною й достовірною. Її можливо пояснити, насамперед, більш повним контролюванням присутніх у посівах бур'янів.

У посівах варіанту 9, де комбінацію гербіцидів Зенкор 70 WG + Тарга Супер вносили в максимальних у досліді нормах витрати, підвищення рівня врожайності культури зафіксовано не було. Навпаки, порівняно з попереднім варіантом вона зменшилася на 0,14 т/га, або на 9,7 %, – до 1,31 т/га. Найімовірніше такий стан речей пояснюється ефектом хімічних дис-стресів унаслідок високої норми внесення гербіциду Зенкор 70 WG.

Застосування для захисту посівів від бур'янів гербіцидів Стомп 330, к.е. і Фюзілад Форте, 15 % к.е. в найменших у досліді нормах витрати – 2,5 і 0,4 л/га відповідно (варіант 10) забезпечувало врожайність насіння сочевиці на рівні 1,26 т/га. Різниця цього показника порівняно з максимальним у досліді (варіант 14) становила 0,47 т/га, або 27,2 %. Таке суттєве зниження рівня врожайності – майже третина від можливої – є наслідком недостатньої ефективності контролювання бур'янів мінімальними нормами вищезгаданих препаратів.

За використання раціональних норм витрати гербіцидів (варіант 11) урожайність насіння сочевиці становила в середньому 1,40 т/га, що на 0,33 т/га, або 19 %, поступалося показнику «чистого» контролю (варіант 14).

Подальше більшення норм витрати Стомп 330 та Фюзілад Форте до максимальних у досліді (варіанти 12 і 13) не забезпечувало відповідного підвищення врожайності насіння культури. Спостерігалось навіть деяке її зниження порівняно з попереднім варіантом – до 1,21 і 1,25 т/га відповідно.

У дослідженні було використано три різні гербіциди ґрунтової дії: Гезагард 500 FW, к. с., Зенкор 70 WG, в.г. та Стомп 330, к.е. Якщо перші два препарати виявляли активнішу токсичну дію до однорічних дводольних видів бур'янів, то Стомп 330 – до однорічних злакових. Також перші два гербіциди за високих норм витрати потенційно могли становити більшу загрозу ювенільним рослинам культури фітонцидної дії, тобто індукувати в них небажані хімічні дис-стреси.

Кожен з названих гербіцидів застосовували в різних нормах витрати, що дало змогу визначити оптимальну для посівів сочевиці. Найбажаніші з екологічного погляду мінімальні норми витрати виявилися непридатними через низький рівень контролювання сходів навіть чутливих до дії препаратів видів бур'янів. Максимальні норми витрати всіх використаних у досліді гербіцидів також не були оптимальними. Збільшення норм витрати не співпадало з підвищенням рівня захисної дії препаратів на проростки й сходи бур'янів. До того ж високі норми витрати гербіциду Зенкор 70 WG здатні індукувати в рослин культури небажані хімічні дис-стреси, що візуально виявлялися в

затримці процесів росту й розвитку її рослин після появи сходів (на 4–7 діб) і достовірному недоборі врожаю насіння.

Найоптимальнішим для захисту посівів сочевиці від бур'янів було поєднання гербіцидів, що діють через ґрунт, і грамініцидів на варіантах досліду 4, 8 та 11. Інші варіанти з меншими або більшими нормами витрати препаратів були менш раціональними.

## **ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ**

Для економічної оцінки розроблених систем захисту від бур'янів у технології вирощування сочевиці користувалися цінами 2018 р. та технологічними картами вирощування посівів культури в умовах Лісостепу. Закупівельна ціна однієї тонни товарного насіння сочевиці становила 15 тис. грн. Урожайність сочевиці була від 1,33 до 1,56 т/га. Стандартна (базова) технологія вирощування посівів сочевиці, без застосування засобів захисту від бур'янів, обходилася в 9,1–12,0 тис. грн/га.

У посівах варіанту забур'яненого контролю, де гербіцидів не застосували, рівень урожайності насіння сочевиці був дуже низьким – 0,22 т/га. Відповідно й собівартість вирощеної продукції була збитковою – -39,09 тис. грн/т. Тому вирощування сочевиці без проведення системи захисту посівів від бур'янів ставить під сумнів доцільність використання такої технології вирощування.

У посівах культури варіантів з використанням гербіцидів для захисту посівів сочевиці від бур'янів затрати становили від 9,1 до 9,5 тис. грн/га, а от у разі застосування для контролювання бур'янів системи послідовних ручних прополювань ситуація була дещо іншою. Вартість ручного прополювання одного гектара посівів сочевиці становить 710 грн, а отже в разі застосування впродовж вегетації чотирьох послідовних прополювань загальні затрати на захист від бур'янів і, відповідно, на всю технологію вирощування сочевиці зросли до 12 тис. грн/га. Як наслідок, у посівах культури на такому варіанті досліду прибуток становив лише 11,8 тис. грн/га.

Затрати на вирощування сочевиці на ділянках посівів забур'яненого контролю (варіант 1) були відсутніми, оскільки ніяких заходів захисту від бур'янів не проводили, та становили 8,6 тис. грн/га.

Найвищі показники економічної ефективності вирощування сочевиці отримано в разі застосування для захисту посівів від бур'янів гербіцидів Зенкор 70, в.г. (0,6 кг/га) + Тарга Супер, к.е. (1,0 л/га) та Гезагард 500, к.с. (3,0 л/га) + Пантера, 4 % к.е. (1,0 л/га). Зокрема, виручка від реалізації отриманої продукції (насіння) у цих варіантах становила 22,8 та 23,4 тис. грн, чистий прибуток – 13,7 та 14,3 тис. грн, а рівень рентабельності – 151,9 та 157,1 % відповідно.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності було отримано у посівах варіантів, де застосовували грамініциди Пантера і Тарга Супер після внесення ґрунтових препаратів Зенкор 70 і Стомп 330, – 1,31 і 1,29 відповідно, що було на рівні показників посівів сочевиці «чистого» контролю.



## ВИСНОВКИ

Результати дослідження особливостей взаємодії бур'янів і рослин сочевиці, пошуку та оцінювання різних систем контролювання бур'янів за допомогою композицій гербіцидів і апробації кращих систем захисту посівів правомірно узагальнити у висновках:

1. Видовий склад бур'янів у посівах сочевиці в роки проведення досліджень носив змішаний характер і був представлений рослинами як однорічних, так і багаторічних дводольних та однодольних видів. У період перед збиранням урожаю культури (II декада липня) найчисельнішими були рослини пасльону чорного – 5,0 шт./м<sup>2</sup> (12,4 % у структурі забур'янення), вівсюга звичайного – 4,8 (11,9 %), лободи білої – 4,4 (10,9 %), щиріці звичайної та плоскухи звичайної – по 3,5 шт./м<sup>2</sup> (8,7 %) відповідно.

2. Найбільші обсяги вегетативної маси в посівах культури без проведення захисних заходів бур'янова рослинність формувала в період досягання бобів сочевиці (II декада липня) – сумарно за видами 2359,0 г/м<sup>2</sup>, або 841,5 г/м<sup>2</sup> у перерахунку на суху речовину. Найбільшу частку в структурі маси мали рослини щиріці звичайної – 429,7 г/м<sup>2</sup>, або 18,2 %, лободи білої – 404,8, або 17,2 %, пасльону чорного – 207,6, або 8,8 % та мишію сизого – 184,5 г/м<sup>2</sup>, або 7,8 %.

3. У процесі вегетації бур'янів у посівах сочевиці їхні рослини активно поглинали з ґрунту доступні елементи мінерального живлення. Співвідношення засвоєних речовин мало різну специфіку, що змінювалася за видами рослин бур'янів та етапами їх органогенезу. За наявної в досліді структури забур'яненості різні види бур'янів сумарно виносили з ґрунту приблизно 98,7 кг/га сполук азоту, 62,8 кг/га фосфору та 110,0 кг/га калію. Найбільші обсяги поглинання виявляли рослини лободи білої, пасльону чорного, щиріці звичайної (загнутої), мишію сизого.

4. Застосування для захисту посівів сочевиці досходових гербіцидів Гезагард 500 FW, к.с., Зенкор 70 WG, в.г. та Стомп 330, к.е. з грамініцидами Пантера, 4 % к.е., Тарга Супер, 5 % к.е. і Фюзілад Форте, 15 % к.е. забезпечувало зниження чисельності бур'янів на 48,3–60,2 %, а їхньої здатності формувати свою масу – на 56,8–80,5 %.

5. Урожайність насіння сочевиці на ділянках, де посіви вегетували без присутності бур'янів, у середньому за роки досліджень становила 1,73 т/га, тоді як на ділянках забур'яненого контролю – лише 0,18 т/га. Відповідно, утрати врожаю внаслідок присутності в посівах бур'янів сягали 1,55 т/га, або 89,6 %. Кращі варіанти гербіцидного захисту посівів – Зенкор 70 WG (0,6 кг/га) + Тарга Супер (1,25 л/га) та Стомп 330 (3,0 л/га) + Фюзілад Форте (0,6 л/га) – забезпечували отримання 1,45 та 1,40 т/га насіння культури відповідно, або 83,8 та 81,0 % від максимального в досліді рівня врожаю.

6. Максимальні в досліді норми витрати гербіцидів Зенкор 70 WG, в.г. (0,7 кг/га) та Стомп 330, к. е. (4,0 л/га) здатні індукувати в рослин сочевиці хімічні дис-стреси, що виявлялось у затримці процесів росту й розвитку

ювенільних рослин культури на 4–7 діб, та, як наслідок, знижувати рівень урожайності її насіння до 0,14 т/га, або до 9,7 %.

7. Забур'янення посівів сочевиці в роки проведення апробації (2016–2018 рр.) мало змішаний характер. Унаслідок попереднього звільнення площ від присутності багаторічників, як-от пирій повзучий та березка польова, бур'янова рослинність здебільшого була представлена однорічними злаковими і дводольними видами. Наймасовішими в посівах були рослини мишію сизого – 19,5 шт./м<sup>2</sup>, або 22,5 % у структурі забур'янення, плоскухи звичайної – 17,3, або 19,9 %, шириці звичайної (загнутої) – 10,7, або 12,3 %, пасльону чорного – 6,8 шт./м<sup>2</sup>, або 7,8 %. Загалом на час обліків (кінець III декади травня) чисельність бур'янів становила 86,7 шт./м<sup>2</sup>.

8. Сумарна маса бур'янів у посівах апробації без проведення заходів захисту (забур'янений контроль) становила в середньому 2847 г/м<sup>2</sup> (II декада липня). Найбільшу частку в структурі маси формували: мишій сизий – 411 г/м<sup>2</sup>, або 14,4 %, плоскуха звичайна – 383, або 13,5 %, лобода біла – 338, або 11,9 %, шириця звичайна – 316, або 11,1 %. Застосування систем гербіцидного захисту посівів знижувало здатність бур'янів формувати свою масу на 86,4–91,7 %.

9. Системи захисту посівів сочевиці від бур'янів забезпечували формування різного рівня врожайності культури. У разі застосування гербіцидів Гезагард 500 FW, к.с. (3,0 л/га) + Пантера, 4 % к.е. (1,0 л/га) у середньому отримано 1,49 т/га насіння, або 83,7 % від максимального в досліді апробації рівня врожаю. Значно ефективнішими були варіанти використання Зенкор 70 WG, в.г. (0,6 л/га) + Тарга Супер, 5 % к.е. (1,0 л/га) та Стомп 330, к.е. (3,0 л/га) + Фюзілад Форте, 15 % к.е. (0,7 л/га), які забезпечували формування 1,61 та 1,56 т/га насіння, або 90,4 та 87,6 % від показника «чистого» контролю відповідно.

11. Найвищі показники економічної ефективності вирощування сочевиці отримано в разі застосування для захисту посівів від бур'янів гербіцидів Зенкор 70, в.г. (0,6 кг/га) + Тарга Супер, к.е. (1,0 л/га) та Гезагард 500, к.с. (3,0 л/га) + Пантера, 4 % к.е. (1,0 л/га). Зокрема, виручка від реалізації отриманої продукції (насіння) у цих варіантах становила 22,8 та 23,4 тис. грн, чистий прибуток – 13,7 та 14,3 тис. грн, а рівень рентабельності – 151,9 та 157,1 % відповідно. Найбільшими за цих систем захисту були й значення коефіцієнта енергетичної ефективності – 1,29 та 1,31 відповідно.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для успішного вирощування сочевиці в умовах аграрного виробництва важливим елементом технології є завчасне очищення орних земель від присутності багаторічних видів бур'янів. Найдоцільніше проводити таку операцію в посівах культури-попередника – пшениці озимої.

За результатами проведених досліджень (2015–2018 рр.) та їх апробації (2016–2018 рр.) для захисту посівів сочевиці від бур'янів доцільно рекомендувати:

– після сівби культури здійснити обрискування ґрунту в посівах робочою рідиною з гербіцидом Зенкор 70, в.г. у нормі витрати 0,6 л/га. У період масової появи сходів злакових видів бур'янів (до завершення фази їх кущення) обприскати посіви сочевиці робочою рідиною з грамініцидом Тарга Супер, к.е. у нормі витрати 1,0 л/га.

– на площах орних земель із великою часткою злакових видів бур'янів у структурі забур'яненості після сівби сочевиці провести обрискування ґрунту в посівах робочою рідиною з гербіцидом Стомп 330, к.е. у нормі витрати 3,0 л/га. У період масової появи злакових видів бур'янів (до завершення фази їх кущення) обприскати посіви сочевиці робочою рідиною з грамініцидом Фюзілад Форте 150, к.е. у нормі витрати 0,7 л/га.

## СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті в наукових фахових виданнях України

1. Макух Я. П., Різник В. М. Застосування гербіцидів ґрунтової дії на посівах сочевиці. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 2–3. С. 64–65.
2. Різник В. М. Сочевиця – культура, що не терпить бур'янів на полі. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 3. С. 26–27.
3. Різник В. М. Економічна та енергетична оцінка елементів технології вирощування сочевиці цінної. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2018. Вип. 26. С. 149–155.
4. Різник В. М. Динаміка процесів забур'янення посівів сочевиці – *Lens culinaris Medic.* *Біоенергетика*. 2019. № 1. С. 22–23.
5. Різник В. М., Мошківська С. В. Контролювання бур'янів у посівах сочевиці їстівної (*Lens culinaris Medic.*). *Карантин і захист рослин*. 2019. № 3–4. С. 9–12.

### Статті в наукових фахових виданнях України, що індексуються в міжнародних наукометричних базах

6. Різник В. М., Макух Я. П., Ременюк С. О. Захист посівів сочевиці їстівної (*Lens culinaris Medic.*) від бур'янів. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2019. № 2. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/12708>. doi: 10.31548/dopovidi2019.02.009
7. Макух Я. П., Ременюк С. О., Різник В. М. Динаміка виносу азоту основними видами бур'янів у посівах сочевиці їстівної. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 107. С. 132–136.

### Тези доповідей конференцій

8. Різник В. М. Особливості забур'янення посівів сочевиці. *Новітні агротехнології: теорія та практика* : тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю Інституту біоенергетичних

культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.). Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. С. 60–61.

## АНОТАЦІЯ

**Різник В. М.** Особливості процесів забур'янення і удосконалення контролювання бур'янів у посівах сочевиці Правобережного Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 06.01.13 «Герботологія» (06 – Сільськогосподарські науки). – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, Київ, 2019.

Видовий склад бур'янів у посівах сочевиці в роки проведення досліджень (2015–2018) носив змішаний характер і був представлений рослинами як однорічних, так і багаторічних дводольних та однодольних видів. У період перед збиранням урожаю культури (II декада липня) найчисельнішими були рослини пасльону чорного – 5,0 шт./м<sup>2</sup> (12,4 % у структурі забур'янення), вівсюга звичайного – 4,8 (11,9 %), лободи білої – 4,4 (10,9 %), щиріці звичайної та плоскухи звичайної – по 3,5 шт./м<sup>2</sup> (8,7 %) відповідно.

Найбільші обсяги вегетативної маси в посівах культури без проведення захисних заходів бур'янова рослинність формувала в період досягання бобів сочевиці – сумарно за видами 2359,0 г/м<sup>2</sup>, або 841,5 г/м<sup>2</sup> у перерахунку на суху речовину. Найбільшу частку в структурі маси мали рослини щиріці звичайної – 429,7 г/м<sup>2</sup>, або 18,2 %, лободи білої – 404,8, або 17,2 %, пасльону чорного – 207,6, або 8,8 % та мишію сизого – 184,5 г/м<sup>2</sup>, або 7,8 %.

За наявної в досліді структури забур'яненості різні види бур'янів сумарно виносили з ґрунту приблизно 98,7 кг/га сполук азоту, 62,8 кг/га фосфору та 110,0 кг/га калію. Найбільші обсяги поглинання виявляли рослини лободи білої, пасльону чорного, щиріці звичайної (загнутої), мишію сизого.

Застосування для захисту посівів сочевиці досходових гербіцидів Гезагард 500 FW, к.с., Зенкор 70 WG, в.г. та Стомп 330, к.е. з грамініцидами Пантера, 4 % к.е., Тарга Супер, 5 % к.е. і Фюзілад Форте, 15 % к.е. забезпечувало зниження чисельності бур'янів на 48,3–60,2 %, а їхньої здатності формувати свою масу – на 56,8–80,5 %.

Урожайність насіння сочевиці на ділянках, де посіви вегетували без присутності бур'янів, у середньому за роки досліджень становила 1,73 т/га, тоді як на ділянках забур'яненого контролю – лише 0,18 т/га. Відповідно, утрати врожаю внаслідок присутності в посівах бур'янів сягали 1,55 т/га, або 89,6 %. Кращі варіанти гербіцидного захисту посівів – Зенкор 70 WG (0,6 кг/га) + Тарга Супер (1,25 л/га) та Стомп 330 (3,0 л/га) + Фюзілад Форте (0,6 л/га) – забезпечували отримання 1,45 та 1,40 т/га насіння культури відповідно, або 83,8 та 81,0 % від максимального в досліді рівня врожаю.

Максимальні в досліді норми витрати гербіцидів Зенкор 70 WG, в.г. (0,7 кг/га) та Стомп 330, к. е. (4,0 л/га) здатні індукувати в рослин сочевиці

хімічні дис-стреси, що виявлялось у затримці процесів росту й розвитку ювенільних рослин культури на 4–7 діб, та, як наслідок, знижувати рівень урожайності її насіння до 0,14 т/га, або до 9,7 %.

Найвищі показники економічної ефективності вирощування сочевиці отримано в разі застосування для захисту посівів від бур'янів гербіцидів Зенкор 70, в.г. (0,6 кг/га) + Тарга Супер, к.е. (1,0 л/га) та Гезагард 500, к.с. (3,0 л/га) + Пантера, 4 % к.е. (1,0 л/га). Зокрема, виручка від реалізації отриманої продукції (насіння) у цих варіантах становила 22,8 та 23,4 тис. грн, чистий прибуток – 13,7 та 14,3 тис. грн, а рівень рентабельності – 151,9 та 157,1 % відповідно. Найбільшими за цих систем захисту були й значення коефіцієнта енергетичної ефективності – 1,29 та 1,31 відповідно.

**Ключові слова:** бур'яни, процеси забур'янення, сочевиця, система захисту, гербіциди.

### ABSTRACT

**Riznyk V. M.** Peculiarities of weed infestation and improvement of weed control in lentil crops the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Qualifying scientific work as a manuscript.

Cand. Sc. (Agr.) Thesis, specialty 06.01.13 – Herbology (06 – Agricultural Sciences). Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS of Ukraine, Kyiv, 2019.

The species composition of weeds in lentil crops during the years of research was mixed and was represented by plants of both annual and perennial dicotyledonous and monocotyledonous species. In the period before harvesting (mid-July), the most numerous plants were the following (plants/m<sup>2</sup>): *Solanum nigrum* 5.0 (12.4 % in the structure of weeds), *Avena fatua* 4.8 (11.9), *Chenopodium album* 4.4 (10.9 %), *Amaranthus retroflexus* 3.5 (8.7 %), and *Echinochloa crus-galli* 3.5 (8.7 %).

The largest amounts of the weed vegetative mass in crops without weed control measures were formed during the period of lentil beans maturation (mid-July), 2359 g/m<sup>2</sup> (841.5 g/m<sup>2</sup> of dry matter). The largest share in the weed mass structure had *Amaranthus retroflexus* (429.7 g/m<sup>2</sup>; 18.2 %), *Chenopodium album* (404.8 g/m<sup>2</sup>; 17.2 %), *Solanum nigrum* (207.6 g/m<sup>2</sup>; 8.8 %), and *Setaria glauca* (184.5 g/m<sup>2</sup>; 7.8 %).

Under the structure of the weed infestation in the experiment, the various weeds removed from the soil approximately 98.7 kg/ha of nitrogen compounds, 62.8 kg/ha of phosphorus and 110.0 kg/ha of potassium. The largest uptake values showed *Chenopodium album*, *Solanum nigrum*, *Amaranthus retroflexus*, and *Setaria glauca*.

Application of pre-emergent herbicides Hezaguard 500 SC, Zenkor 70 WG, and Stomp 330 EC together with graminicide herbicides Panther 4 % EC, Targa Super 5 % CE and Fusilade Forte 15 % ensured a reduction in weed number from 48.3 to 60.2 % and in weed mass from 56.8 to 80.5 %.

The yield of lentil seeds in the plots where crops were maintained clear of weeds over the years of the research averaged 1.73 t/ha, while in the control plot (no weed control) it was only 0.18 t/ha. Accordingly, yield loss due to the presence of weeds reached 1.55 t/ha, that is 89.6 %. The best treatments of herbicidal crop

protection appeared Zenkor 70 WG (0.6 kg/ha) + Targa Super (1.25 L/ha) and Stomp 330 (3.0 L/ha) + Fusilade Forte (0.6 L/ha) that provided seed yield of 1.45 and 1.40 t/ha, respectively, or 83.8 and 81.0 % of the maximum seed yield in the experiment.

Maximum application rate of Zenkor 70 WG (0.7 kg/ha) and Stomp 330 EC (4.0 L/ha) induced chemical stress in lentil plants, which was manifested in the delay of the growth processes and development of juvenile plants by 4–7 days, and, as a consequence, reduce the seed yield by 0.14 t/ha ( 9.7 %).

The highest rates of cost-effectiveness of growing lentils were obtained when using herbicide Zenkor 70 WG (0.6 kg/ha) + Targa Super EC (1.0 L/ha) and Hezaguard 500 SC (3.0 L/ha) + Panther 4 % EC (1.0 L/ha). In particular, the turnout from the sale of products (seeds) in these treatments s amounted to 22.8 and 23.4 thousand UAH, with net profit of 13.7 and 14.3 thousand UAH, and the profitability of 151.9 and 157.1 %, respectively. The largest values of the energy efficiency coefficient in these treatments were 1.29 and 1.31, respectively.

**Keywords:** *weeds; weed infestation processes; lentill; control; herbicides.*

Підписано до друку 18.09.2019 р. Зам. № 1029.  
Формат 60х90 1/16. Папір офсетний. Друк – цифровий.  
Наклад 100 прим. Ум. друк. арк. 0,9.  
Друк ЦП «КОМПРИНТ». Свідоцтво ДК №4131 від 04.08.2011 р.  
м. Київ, вул. Предславинська, 28  
095-941-84-99, 067-209-54-30  
email: komprint@ukr.net