

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет

Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Поліщук Євген Ігорович

УДК 632:631.82 (635-154)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**НА ТЕМУ: «Оцінка ефективності гербіцидів на посівах моркви столової
в умовах ТОВ «Поділля Агропродукт» Житомирського району
Житомирської області»**

Спеціальність 201 - Агрономія

Подається для здобуття освітнього ступеня «МАГІСТР»

Кваліфікаційна робота містить результати та обґрунтування показників власних досліджень. Усі запозичення, ідеї та результати досліджень інших авторів, що викладені у тексті мають відповідні посилання на інформаційні джерела які є у списку використаної літератури _____ Євген ПОЛІЩУК

Науковий керівник:
Руденко Ю.Ф. к.с.-г.н., доцент

ЖИТОМИР 2024

Зміст

Анотація.....	3
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ I. Огляд літературних джерел.....	13
РОЗДІЛ II. Умови, місце та методика проведення досліджень.....	25
РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	34
3.1. Біологічна ефективність досліджень.....	34
3.2. Агротехнічна ефективність досліджень.....	36
3.3. Енергетична ефективність досліджень.....	40
3.4. Економічна ефективність досліджень.....	41
Висновки та пропозиції виробництву.....	43
Список літературних джерел.....	44
Додатки.....	46

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота Поліщука Євгена Ігоровича на тему «Оцінка ефективності гербіцидів на посівах моркви столової в умовах ТОВ «Поділля Агропродукт» Житомирського району Житомирської області» виконана протягом 2023-2024 років у виробничих умовах зазначеного господарства. Робота представлена для здобуття освітнього ступеня «Магістр» зі спеціальності 201 «Агрономія».

Поліський національний університет, м. Житомир, 2024 рік.

Ключові слова: морква столова, гербіциди, обстеження, товарність, голівки, коренеплоди

Проведення науково-дослідної роботи за визначеною темою кваліфікаційної роботи виконано протягом 2023-2024 років. Дослідження проведено відповідно до визначених мети і завдань в умовах промислового вирощування моркви столової за загальноприйнятою технологією для зони Полісся України з включенням експериментальних варіантів досліду.

Матеріали кваліфікаційної роботи викладено у послідовності та наповненні, які визначені Положенням щодо написання, оформлення та захисту кваліфікаційних робіт у Поліському національному університеті.

Відповідно до Положення перший розділ роботи містить матеріали щодо вивчення проблематики на основі опрацювання інформаційних джерел. Даний розділ присвячено вивченню питань щодо необхідності пошуку нових методів та шляхів впровадження сучасних систем захисту моркви столової д бур'янів для підвищення врожайності та якості товарних головок.

На основі розкриття біологічних особливостей розвитку та формування рослин моркви столової обґрунтовано доцільність способів, термінів та видів застосованих у досліді гербіцидів. Крім того у даному розділі кваліфікаційної роботи наведено результати подібних досліджень вітчизняних та іноземних дослідників з детальним їх аналізом та обґрунтуванням власних досліджень та очікуваних результатів з можливістю

впровадження кращих із них у виробництво для аграрних підприємств України.

Матеріали розділу II кваліфікаційної роботи розкривають деталі особливостей характеристик ґрунтово-кліматичних умов господарства та ділянки проведення досліджень із наведенням використаних методів і методик проведення дослідів та обробки експериментальних даних.

Основні результати проведених досліджень викладено та обґрунтовано у розділі III даної роботи. Тут наведено обґрунтування отриманих результатів враховуючи їх біологічну агротехнічну, енергетичну та економічну ефективність як для дослідів так і для промислового овочівництва господарства. На підставі чого прийняті експериментальні показники рекомендовані для впровадження у виробництво для широкого кола аграрних підприємств Житомирської області.

ABSTRACT

The qualification work of Polishchuk Yevhen Igorovich on the topic "Assessment of the effectiveness of herbicides on carrot crops in the conditions of LLC "Podillia Agroproduct" of the Zhytomyr district of the Zhytomyr region" was carried out during 2023-2024 in the production conditions of the specified farm. The work is presented for the degree of "Master" in the specialty 201 "Agronomy".

Polesie National University, Zhytomyr, 2024.

Keywords: carrot, herbicides, inspection, marketability, heads, root crops

Conducting scientific research work on the specified topic of the qualification work was carried out during 2023-2024. The study was carried out in accordance with the specified goals and objectives in the conditions of industrial cultivation of carrot using generally accepted technology for the Polissya zone of Ukraine with the inclusion of experimental variants of the experiment.

The materials of the qualification work are presented in the sequence and content, which are determined by the Regulations on writing, design and defense of qualification works at the Polesie National University.

In accordance with the Regulations, the first section of the work contains materials on the study of the issue based on the processing of information sources. This section is devoted to the study of issues related to the need to find new methods and ways to implement modern systems for protecting table carrots from weeds to increase the yield and quality of marketable heads.

Based on the disclosure of the biological features of the development and formation of table carrot plants, the feasibility of the methods, terms and types of herbicides used in the experiment is substantiated. In addition, this section of the qualification work presents the results of similar studies by domestic and foreign researchers with their detailed analysis and justification of their own research and expected results with the possibility of implementing the best of them in production for agricultural enterprises in Ukraine.

The materials of Section II of the qualification work reveal the details of the characteristics of the soil and climatic conditions of the farm and the research area

with a description of the methods and techniques used for conducting the experiment and processing experimental data.

The main results of the research are presented and substantiated in Section III of this work. Here is a justification of the results obtained, taking into account their biological agrotechnical, energy and economic efficiency for both the experiment and the industrial vegetable growing of the farm. On the basis of which the adopted experimental indicators are recommended for implementation in production for a wide range of agricultural enterprises of the Zhytomyr region.

ВСТУП

Актуальність теми. Морква - один з найвідоміших і найбільш поширених коренеплодів у нашій країні. Ми звикли до неї настільки, що вже і не пам'ятаємо про всі її корисні якості і властивості. Морква багата бета-каротином, тобто вітаміном А. Завдяки цьому терта морква - засіб № 1 проти раку. Морква дуже корисна дітям, тому що позитивно впливає на формування скелета, а також вона відповідає за синтез статевих гормонів, сприяє нормальному розвитку та росту людини [14, 17, 23].

Традиційно збільшення обсягів виробництва моркви повинне забезпечуватися, перш за все, шляхом підвищення врожайності. Для цього необхідно використовувати всі наявні резерви. В умовах сучасного інтенсивного землеробства боротьба з бур'янами є одним з найважливіших елементів системи землеробства, від якого залежить збільшення врожаю.

Сегетальні рослини завдають великої шкоди посівам моркви, є їх конкурентами за засвоєння органо-мінеральних речовин, воду і світло. Для попередження забур'яненості полів потрібна постійна ефективна боротьба з небажаною рослинністю. Для одержання високих врожаїв моркви, поряд з проведенням комплексу агротехнічних заходів зі зниження смітєвих рослин на товарних посівах, необхідно проводити хімічні обробки [4, 11, 22].

У овочевих сівоzmінах при вирощуванні моркви в посівах здебільшого домінують злакові бур'яни, в основному це куряче просо і різні види мишію, чисельність яких може досягти 300-500 екземплярів на квадратний метр. Шкідливість їх проявляється протягом усього вегетаційного періоду та, особливо, протягом перших 30-45 днів [2, 9, 20].

Прийоми механізованого догляду дають змогу ліквідувати бур'яни здебільшого тільки в міжряддях і не торкаються їх у зонах рядків, що становлять 25-30 % усієї площі посівів. Враховуючи домінуючі групи та чисельність бур'янів виробники визначають доцільність впровадження високоефективних синтетичних гербіцидів у посівах моркви, що дозволяють

проводити обробку культури для повноцінного росту і розвитку культури [7, 10, 12].

Практичних досвід показує, що саме за рахунок правильного підбору видів, норм та строків і способів застосування гербіцидів можна повноцінно регулювати чистоту посівів моркви столової від засмічення різними видами бур'янів. Саме тому застосування гербіцидів відноситься до одного з головних елементів технології вирощування моркви столової у будь-якій ґрунтово-кліматичній зоні. Однак щороку на аграрному ринку України з'являється велика кількість нових гербіцидів та різноманітних аналогів, які потребують детального вивчення та перевірки їх ефективності дії проти бур'янів в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Саме тому за **мету наших досліджень** постало питання вивчення ефективності застосування гербіцидів для отримання високих врожаїв моркви столової в умовах ТОВ «Поділля Агропродукт» Житомирського району Житомирської області.

Основними завданнями для досягнення поставленої мети були:

- вивчення видового складу бур'янів у господарстві на посівах моркви столової;
- вибір гербіцидів та норм їх внесення;
- визначення ефективності дії гербіцидів на видовий склад та чисельність бур'янів в посівах моркви столової;
- визначення агротехнічної, енергетичної та економічної ефективності застосування гербіцидів на посівах моркви столової в умовах господарства.

Об'єкт досліджень: умови, інтенсивність та загальні процеси росту і розвитку рослин моркви столової.

Предмет досліджень: види, норми та умови внесення гербіцидів на посівах моркви столової в умовах ТОВ «Поділля Агропродукт» Житомирського району Житомирської області.

Наукова новизна досліджень: встановлення оптимальних видів норм та строків застосування сучасних гербіцидів при вирощуванні моркви столової в умовах Житомирського району Житомирської області.

Методологія дослідження. Візуальний метод досліджень застосовували для проведення фенологічних спостережень; вимірювально-ваговий метод – для визначення біометричних показників та продуктивності рослин; статистичний – для об'єктивної оцінки експериментальних даних; розрахунковий та порівняльний методи для встановлення ефективності заходів вирощування.

Публікації результатів досліджень:

1. Поліщук Є.І. Вплив систем удобрення на продуктивність моркви столової. // Захист і карантин рослин - основа фітосанітарної безпеки аграрного виробництва: зб. тез доп. наук.-практ. конф. студ. агрономіч. факульт. (м. Житомир, 09 травня 2024 р.), Житомир: Поліський національний університет. 2024. С. 30-31.

2. Ковальчук О.С., Беземчук В.М., Поліщук Є.І. Ефективність безрозсадного вирощування сортів та гібридів моркви столової в умовах Полісся Житомирщини. // Інновації в агропромисловому виробництві: : зб. тез доп. наук.-практ. конф. (м. Житомир, 07 листопада 2024 р.), Житомир: Поліський національний університет. 2024. С. 20-22.

3. Погорельцев В.В., Мороз О.О., Ковальчук О.С., Беземчук В.М., В.М. Поліщук В.М., Кушнір М.П. Оцінка ефективності ґрунтових гербіцидів при вирощуванні моркви столової. // Ефективність агротехнологій зони Полісся України: зб. тез IV-ї Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Житомир, 13-14 листопада 2024 р.), Житомир: ЖАТФК, 2024. С. 112-117.

4. Руденко Ю.Ф., Кушнір М.П., Поліщук В.М., Беземчук В.М. Гербіциди для зниження забур'яненості посівів моркви столової. // RECENT ADVANCES IN GLOBAL SCIENCE збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції (Вільнюс, Литва, 6-8 грудня 2024 р.), Вільнюс: «InterConf» №227, С. 219-225. Режим доступу:

<https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/issue/view/6-8.12.2024/237>

Практичне значення: Визначенні найбільш ефективні норми внесення гербіцидів для отримання високих врожаїв якісних коренеплодів моркви столової які можна рекомендувати для масового впровадження у виробництво як для присадибних ділянок так і для промислових господарств ґрунтово-кліматичної зони Полісся України.

Апробація результатів досліджень. За результатами проведених досліджень ми підготували наукову статтю, тези доповідей та інформаційні доповіді. Деталі отриманих результатів експериментальної роботи та опрацювання інформаційних джерел регулярно обговорювались на засіданнях наукових студентських гуртків та планових засіданнях кафедри технологій у рослинництві. У вигляді презентаційних доповідей і тез результати власних досліджень доповідались та публікувались на студентських, факультетських, Всеукраїнських та Міжнародних науково-практичних конференціях протягом 2023-2024 років.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. За структурою, обсягами розділів та оформленням роботу виконано у відповідності до Положення про кваліфікаційні роботи випускників освітнього ступеня «Магістр» Поліського національного університету. У відповідності до чинних вимог за змістом кваліфікаційна робота включає три розділи основного змісту, висновки та пропозиції виробництву, список інформаційних джерел і додатки. Технічно роботу виконано у вигляді 48 сторінок комп'ютерного тексту із включенням малюнків та табличного матеріалу. У списку інформаційних джерел включено 35 позицій на які є посилання у тексті.

РОЗДІЛ І

Огляд літературних джерел

Шкідливість бур'янів визначається не тільки їхньою кількістю та складом, а й чутливістю до них культурних рослин залежно від їхньої фази росту. Тому важливими є знання про фази та періоди високої чутливості культур до бур'янів, що ростуть у посівах. Такі періоди, які визначаються фазою розвитку і тривалістю негативної реакції культур на бур'яни, називають критичним щодо бур'янів, або гербакритичним [2, 17, 20, 22].

Знання гербакритичного періоду культур дає змогу не тільки встановити оптимальні строки проведення винищувальних заходів, а й звести до мінімуму можливі втрати врожаю культур від бур'янів. У більшості культур початок гербакритичного періоду приурочено до ранніх періодів росту культур [3, 15].

Боротьбу з бур'янистими рослинами в посівах сільськогосподарських культур необхідно розпочинати завчасно, до вступу культури в гербакритичний період [7, 11, 24].

Морква столова - найбільш засмічувана овочева культура, яка слабо конкурує в першій половині вегетації з бур'янами. Пов'язано це з низькими темпами її початкового росту (справжні листки утворюються через 10-15 днів після сходів) і морфологічними особливостями (лінійно витягнуті й гострі листки, які слабо екранують бур'яни, невелика їхня чисельність та ін.). Протягом 1,5-2 місяців після сівби морква не в змозі конкурувати з бур'янами, які пригнічують і різко знижують урожайність, а при сильному засміченні посівів сприяють їхній повній загибелі [4, 9, 19]).

Одразу після появи сходів рослини моркви вступають у конкурентні відносини з бур'янами, які рано проростають і швидко зростають, - зимуючими, багаторічними та ранніми ярими. З динаміки сезонного відновлення бур'янів випливає, що конкуренція і шкодочинність бур'янів для рослин моркви неоднакова в різні періоди її вегетації. Знання періодів найнапруженіших конкурентних відносин (критична фаза) має велике

значення при розробці ефективних методів боротьби з бур'янами, що ґрунтуються на виборі гербіциду потрібного спектра дії, вчасного й правильного їхнього застосування [1, 17].

Посіви моркви часто засмічуються такими видами малолітніх дводольних бур'янів: щириця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), паслін чорний (*Solanum nigrum* L.), підмаренник чіпкий (*Chenopodium album* L.), паслін чорний (*Solanum nigrum* L.), підмаренник цепенкий (*Solanum nigrum* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), жовтозілля звичайне (*Senecio vulgaris* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), та іншими. Із багаторічних дводольних бур'янів можуть бути присутніми осот польовий (*Sonchus arvensis* L.), осот осот щетинистий (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) тощо. З однорічних злакових бур'янів - куряче просо (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) та інші. Із багаторічних злакових бур'янів у посівах моркви може траплятися пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) та інші [1, 3, 4, 7, 12, 14, 17, 18, 22].

Шкідливість бур'янів із різних ботанічних родин залежить від їхніх біологічних особливостей, щільності засмічення, ґрунтового-кліматичних умов, застосовуваної агротехніки [2, 8, 27].

Зниження освітленості бур'янами призводить до послаблення фотосинтезу рослин моркви та відіграє значну роль у зниженні врожаю і якості коренеплодів [3, 12].

Важливе значення має і конкуренція щодо води, особливо на незрошуваних землях. Бур'яни поглинають у 1,5-3 рази більше води та поживного ґрунтового розчину, вони швидко ростуть і за відсутності боротьби з ними призводять до повної загибелі врожаю коренеплодів [5, 16, 27, 33].

Бур'яни потребують великої кількості поживних речовин [7, 10, 12]. За наявності в посівах 100-200 шт./м² бур'янів, винесення ними елементів

живлення сягає 60-140 кг/га азоту, 20-30 кг/га фосфору і 100-140 кг/га калію, при цьому маса бур'янів впливає на конкуренцію більшою мірою, ніж їхня чисельність [21].

Бур'яни деформують коренеплоди моркви, роблячи їх непридатними для вживання в їжу [2, 24].

Присутність у посівах бур'янів впливає на ріст і розвиток рослин моркви. Так, 6-10 шт./м² бур'янів здатні знизити врожайність на 4-5 т/га. Найбільший вплив на розвиток моркви бур'яни чинять у фазу «вилочки» моркви до досягнення 2-3 справжніх листків. Сильне засмічення у фазу 4-6 справжніх листків веде до зниження врожайності та накопичення поживних речовин у коренеплодах, подовжуючи тим самим строки дозрівання [17, 20, 22]. За спільної вегетації бур'янів із морквою столовою врожайність знижується на 87,8% [13]. Критичним періодом є, коли біомаса бур'янів становить 650 г/м² [7].

У зоні Полісся України зустрічається до півтори тисячі видів бур'янів. Основна маса їх представлена одно- і дворічними рослинами, водночас значну частину становлять і багаторічні бур'яни [6, 7, 9, 10, 19].

Збільшення врожайності моркви можливе шляхом зниження втрат від шкідливих організмів, зокрема, бур'янів. Встановлено, що 60-75 екземплярів на 1 м² лободи білої знижують урожайність коренеплодів моркви на 80 %, а 90-100 екземплярів практично повністю пригнічують культурні рослини [27, 30, 32].

В умовах Нідерландів на засмічених полях у середньому врожай моркви знижувався на 10 % [27]. Встановлено, що за середньої забур'яненості посівів однорічними бур'янами (10-50 шт./м²) втрати врожаю овочевих культур становлять 15-40 %. Багаторічні коренепаросткові бур'яни осот польовий і берізка польова завдають відчутної шкоди навіть за невеликої чисельності (1 шт./м²) у посівах [14, 20, 32].

На заплавах ґрунтах Волинської області в сезонній динаміці відмічено два максимуми («піки») засміченості посівів моркви столової: у першій

декаді червня і першій декаді липня. В агроценозі зростає чисельність найбільш шкідливих бур'янів (жовтозілля звичайне, галінсога дрібноквіткова, підмаренник чіпкий, паслін чорний, пирій повзучий, осот польовий), стійких до гербіцидів, які широко застосовуються в овочівництві. Забур'яненість посівів моркви столової, розміщеної після вико-вівсяної суміші з напівпаровим обробітком ґрунту, на 38 % менша, ніж у пізньостиглої капусти білоголової із зяблевою оранкою. Фрезерна гребенева підготовка ґрунту створює сприятливі умови для посіву насіння моркви, однак, при цьому кількість бур'янів на початку вегетації зростала на 39 % порівняно з передпосівною культивацією [5, 7, 13, 32].

Відмічено, що в міру наростання вегетативної маси бур'янів відбувалося зменшення врожайності коренеплодів моркви столової. Так, за засмічення посівів упродовж 30 днів з моменту появи масових сходів урожайність становила 33,1 т/га, упродовж 50 днів - 27,5 т/га, 70 днів - 19,2 т/га, а впродовж усього періоду вегетації - 8,6 т/га. За видалення бур'янів упродовж 30 днів з моменту появи масових сходів моркви врожайність становила 29,8 т/га, а протягом усього періоду вегетації - 44,9 т/га. Критичний період шкодочинності бур'янів для моркви столової становить 30...40 днів з моменту появи масових сходів моркви [9, 15, 17, 30].

Інтенсивне застосування гербіцидів призводить до появи резистентних (стійких) біотипів бур'янів і, як наслідок цього, спостерігається зниження ефективності хімічного способу їх знищення [1, 4, 27, 31]. У міжнародному банку даних (International Survey of Herbicide-Resistant Weed) є інформація про 311 видів бур'янів, біотики яких резистентні до гербіцидів. Поява резистентних біотипів бур'янів зазвичай пов'язана з монокультурою, де дуже часто застосовують одні й ті самі гербіциди протягом кількох років [4, 16, 22, 24, 27, 29].

Наразі появу стійких біотипів до інших гербіцидів в Україні як проблему поки що не виявлено, оскільки більшість препаратів використовується недовго, на невеликих площах [8, 15, 18].

За кордоном важливість хімічного контролю бур'янів на посівах моркви столової підкреслена багатьма авторами [27, 30, 33].

До шістдесятих років боротьба з бур'янами в посівах моркви велася здебільшого агротехнічними прийомами, які не давали змоги звільнитися від бур'янів у рядках [17, 19, 28]. У 50-70-ті роки двадцятого століття на посівах моркви як гербіцид широко застосовували тракторний гас та інші мінеральні олії (нафтове дизельне пальне, сланцеве дизельне пальне, солярове масло, сланцевий моторний гас). Застосування цих хімічних сполук було пов'язане з великою нормою витрати до 400 л/га. Поряд із цим одним із негативних факторів став специфічний запах і смак коренеплодів після обробки. Реалізація моркви рекомендувалася не раніше ніж через 4 місяці після застосування гербіциду. Застосовували гас, ізопропілхлорфенілкарбамат (Хлор ІФК), ціанамід кальцію [17, 30, 32].

У 50-ті роки був рекомендований для боротьби на посівах із бур'янами трихлорацетат натрію, який забезпечував досить високу загибель злакових бур'янів у дозах 15-20 кг/га. У посушливі роки препарат необхідно було закладати в ґрунт на глибину 10-12 см [9, 30, 35]. Однак у багатьох регіонах країни овочеві культури засмічені переважно малолітніми дводольними бур'янами, тому трихлорацетат натрію отримав обмежене застосування. Недоліком цього препарату є швидке розкладання за підвищеної температури та вологості ґрунту, а також міграція в глибші шари ґрунту під дією атмосферних опадів або рясних поливів. Трихлорацетат натрію знижує вміст каротину в моркві на 15-19 % порівняно з варіантом ручного прополювання. У поєднанні з іншими гербіцидами він викликає пошкодження рослин моркви столової [32].

В Україні в системі ІЗР було випробувано велику кількість гербіцидів для захисту моркви від різних груп бур'янів, а регламенти застосування препаратів, розроблені вченими інституту, знайшли відображення в «Державному каталозі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до застосування на території України» [17, 30].

Гербицид пропазин застосовували для досходової обробки посівів у дозі 4- 6 кг/га. При цьому чисельність однорічних бур'янів зменшувалася на 81,3-98,3 %. До цього гербициду чутливі гірчиця польова, лобода біла, гірчаки (шорсткий, берізковий, пташиний), грицики, рутка лікарська. Гербицид слабо діє на просо куряче, а також мишій (сизий і зелений). Висока технічна ефективність пропазину відмічалася лише за достатньої вологості верхнього шару ґрунту під час застосування гербициду і відразу після нього. В умовах Рівненської області в травні 1969 р. за кількості опадів, більшої за середньобогаторічну, на 16,9 мм, гербициди знищували однорічні дводольні рослини на 97,2-99,0 %, у посушливий період 1970 р. загибель бур'янів становила 65-70 %. Унаслідок зниження чисельності однорічних дводольних бур'янів під дією пропазину незначно зростала забур'яненість посівів моркви багаторічними бур'янами (хвощ польовий, м'ята польова, 3-5 примірників на 1 м²) [3, 15]. Недоліком пропазину є те, що він повільно розпадається в ґрунті та має негативний наслідок на багато культур [12].

Малоран, внесений у дозі 2,5-3,0 кг/га, показував високу ефективність: однорічні бур'яни були знищені на 95-98 %. При цьому врожайність коренеплодів підвищувалася порівняно з контролем (прометрин) на 25-43 % [7].

На ділянках, де переважає ромашка непахуча, рекомендували вибірковий гербицид дозанекс. Застосування цього гербициду (до сходів і по вегетуючих культурних і бур'янистих рослинах у фазі 1-2 справжніх листків) давало змогу знищувати однорічні дводольні бур'янисті рослини (зокрема стійкий до прометрину і лінурону бур'ян - ромашку непахучу) на 86,2-97,8%. Після застосування дозанексу процес відмирання бур'янів триває 1-1,5 тижні залежно від погодних умов. Було отримано позитивні результати від поєднання осіннього обробітку ґрунту трихлорацетатом натрію (45 кг/га) з весняним обробітком дозанексом (5 кг/га). Посіви моркви перебували в чистому від бур'янів стані протягом усього вегетаційного періоду. Загибель

бур'янів становила 97,7-99,3 %, урожай коренеплодів підвищився порівняно з контролем на 40-42 % [14, 32].

У боротьбі з бур'янами на посівах моркви широкого поширення набули прометрин і лінурон. Їх вносили до посіву з подальшим загортанням на глибину 4-6 см, а також після посіву насіння моркви столової у фазі 1-2 листки. Норма витрати препарату при внесенні в ґрунт прометрину 4-5 кг/га, лінурону - 5-6 кг/га. Ці гербіциди добре знищують лободу білу, зірочник середній, гірчак (шорсткий, берізковий, пташиний), редьку дику, гірчицю польову, талабан польовий, грицики. Злакові бур'яни (просо куряче, тонконіг однорічний, вівсюг, мишій) ушкоджуються і знищуються цими гербіцидами лише на ранніх фазах їхнього розвитку (у фазі від сім'ядоль до 2 справжніх листків). Багаторічні бур'яни (пирій повзучий, осот польовий, мати-й-мачуха) стійкі до перерахованих вище гербіцидів. Досходова обробка прометрином і лінуроном знищує однорічні бур'яни на 63,6-83,0 %. Для їх знищення рекомендується використовувати гербіциди по вегетуючих культурних і бур'янистих рослинах (у фазі 2-3 справжніх листків у культури). При цьому дозування гербіцидів знижуються на 20-25 % (прометрину - 2,4-3 кг/га і лінурону - 3-4 кг/га). Застосування цих гербіцидів у ранні фази розвитку бур'янів ефективніше, ніж у пізніші. Під час обприскування вегетуючих культурних і бур'янистих рослин прометрин і лінурон у значній кількості потрапляють і на поверхню ґрунту, чинячи фітотоксичну дію на проростки бур'янів. Суттєвим недоліком прометрину та лінурону є те, що коренеплоди моркви можна реалізувати лише через 4 місяці після обробки через можливі залишки цих препаратів у коренеплодах. Розпад прометрину в ґрунті відбувається протягом 2-4 місяців, у зв'язку з цим уже наступного року на ділянці, до цього обробленій даним препаратом, можна вирощувати будь-яку культуру [3, 7, 11, 18].

Лінурон і прометрин не ефективні проти плоскухи звичайної [27, 34]. Аналогічні результати отримано [1, 12], коли за застосування прометрину 1,5 кг/га та лінурону 1-1,25 кг/га не знищували пирій, свинорій пальчастий та

плоскуху шовковицю звичайну. Також не гинув жовтозілля звичайне за застосування лінуруну в насінневих посадках моркви [27].

Позитивні результати отримано за стрічкового внесення на посівах моркви. Прометрин, внесений за 2-3 дні до появи сходів моркви столової, за першого обліку через 25 днів показав ефективність 90 %, за другого через 55 днів - 92 %. При внесенні в половинній дозі бур'яни гинули відповідно на 80,1-87,4 і 76,1-78,9 %. За суцільного внесення врожайність становила 45,7 т/га, за стрічкового із застосуванням луцильника - 40,4 т/га, без лушення - 41,1 т/га [7, 11, 14].

Стрічкове внесення є прогресивною технологією захисту рослин. Суть його полягає в тому, що на просапних культурах у боротьбі проти бур'янів проводиться обприскування тільки рядків рослин у вигляді смуги шириною 20-35 см залежно від оброблюваної культури. Інша частина звільняється від бур'янів шляхом механічної обробки. Стрічкове внесення дає змогу скоротити витрати препарату вдвічі і більше, залежно від ширини міжрядь. Також знижується забруднення препаратами ґрунту і продукції [4, 15, 17].

Лінурон і пентиметалін пригнічують процес фотосинтезу, а флуорохлоридон інгібує процес біосинтезу каротиноїдів [21]. Лінурон і флуорохлоридон не чинили негативного впливу на накопичення цукрів, вітаміну С і каротиноїдів у коренеплодах моркви столової [35].

У Поліській дослідній станції застосування лінуруну і флуорохлоридону після посіву моркви скоротило кількість бур'янів на 97-100 %, а масу - 98,9-100 %. Трохи гірші результати були отримані після використання пентиметаліну (74,6 % і 96,4 % відповідно). Ступінь контролю бур'янів гербіцидами під час виробництва моркви на ранню продукцію був на тому ж рівні, як і при вирощуванні пізньостиглих сортів [8, 13, 17]. Фітотоксичність до 10 % відзначена після застосування флуорохлоридону [12].

Результати досліджень Інституту землеробства УААН засвідчили високу біологічну ефективність препарату Стомп Професіонал при обробці ґрунту після сівби до сходів моркви столової. На 60-ту добу після

обприскування чисельність однорічних бур'янів зменшилася на 86-89 %, їхня вегетативна маса знизилася на 86-90 %. Гербіцид мав високу ефективність як проти типових для овочевої сівозміни видів - лободи білої (91-92 %), галінсоги дрібноквіткової (87-92 %), проса курячого (87-89 %), так і неспеціалізованих - гірчака берізкалькового (81-90%). За норми витрати препарату 2,2 л/га врожайність коренеплодів становила 45,9 т/га, у т.ч. стандартних - 37,4 т/га, збережений урожай - 30,1 т/га. За норми витрати 4,3 л/га - 53,5, 46,0 і 38,7 т/га відповідно [4, 16].

Внесення стомпа до сходів і гезагарду за появи сходів підвищувало врожайність моркви порівняно з контролем залежно від обробітку ґрунту на 21,3-23,2 т/га [11].

Після сильного дощу або поливу екран гербіциду стомп опускається за профілем ґрунту, і проростки моркви гинуть. Фаза петельки у цибулі і вилочки моркви найбільш сприйнятлива до цього гербіциду, і під час розвитку сходів сім'ядольний листок, натикаючись на екран, ушкоджується, на ньому утворюється перетяжка, і рослини гинуть. Усе це посилювалося високою рекомендованою дозою (3-6 л/га) стомпа [26].

Проведені випробування рейсеру (0,5 і 1,0 кг/га) на посівах моркви на дерново-глеєвих легкосуглинкових ґрунтах засвідчило його високу ефективність при внесенні після посіву. Незалежно від дози загибель бур'янів за даними першого обліку становила 87,5-87,0 %, у т. ч. малолітніх - на 97,5-99,4 % порівняно з контролем. За даними другого обліку і перед збиранням врожаю найефективнішою була підвищена доза гербіциду (1 кг/га). При внесенні рейсеру перед посівом насіння його ефективність була на рівні еталона (прометрин). Стійкими до рейсеру виявилися багаторічні однодольні бур'яни (пирій повзучий та ін.). Дія гербіциду на бур'яни тривала до кінця вегетації. Найбільшу врожайність коренеплодів моркви столової (53,3 т/га) отримано при внесенні рейсеру після сівби в дозі 1 кг/га (прибавка врожаю до контролю 61,2 %). У цьому ж варіанті отримано найвищий вихід

стандартних коренеплодів. Витрати ручної праці за використання рейсера знизилися на 82,3 %, або на 95,2 чол. дн./га [3, 17, 25].

Під час дослідження впливу на лежкість коренеплодів моркви столової в період зимового зберігання встановлено, що високі норми рейсеру (1 кг/га) після посіву негативно позначилися на лежкості коренеплодів. Коренеплоди при цьому значно більше втрачали в масі, а стандартних коренеплодів зберігалось на 7,5 % менше контрольного. За застосування малих доз (0,5 кг/га) негативної дії не спостерігалось. На зміну біохімічних показників якості коренеплоду істотного впливу гербіцид не чинив [4].

Застосування гезагарду і рейсера ускладнюється певними обмеженнями. Так, гезагард характеризується тривалим періодом розпаду і останній термін його внесення - за 70 днів до збирання, тобто практично половину сезону поле залишається без гербіцидів. Після застосування рейсера в дозі 2,0-3,0 л/га рекомендується вирощувати цибулю, томати, гарбузові та хрестоцвіті культури тільки через рік. Дозу гезагарда 1,5-3,0 л/га і рейсера 2,0-3,0 л/га краще використовувати дробно. Відразу після посіву необхідно внести гезагард 0,5 л/га в суміші з рейсером 0,2 л/га. Така комбінація ефективна для боротьби з багатьма видами бур'янів, але гербіцид не діє на підмаренник і пікульники. По вегетуючих рослинах доцільно застосовувати гербіциди в таких дозах: гезагард 0,3 л/га + рейсер 0,15 л/га. Обробка бур'янів у фазу сім'ядоль дає змогу придушити найзлісніші бур'яни - амброзію, канатник і щиріцю жминдовидну. У цю фазу можна знищити також підмаренник, але якщо час згаяно, призупинити ріст підмаренника можна вже тільки більш високими дозами: гезагард - 1,0 л/га і рейсер - 0,3 л/га. Багаторічні злакові бур'яни слід пригнічувати гліфосатами в попередній рік; однорічні - центуріоном 0,05 л/га + аміго 0,15 л/га, причому обробляти треба, коли в бур'янів не більше двох листків. За потреби багаторічні бур'яни слід обробляти центуріоном (0,4 л/га) + аміго (1,2 л/га) за умови, що рослини бур'янів досягли висоти не менше 15 см. Дедалі більшої популярності набувають культиватори «Стекете», які дають змогу обробити міжряддя

реглоном (2,0 л/га) за умов укриття рядків моркви захисним кожухом [2, 17, 34, 35].

Практикується обробка реглоном (2,0 л/га) за 2-3 дні до появи сходів моркви. Ефективність цього прийому значно зростає при використанні методу парника (укриття частини рядка плівкою для визначення часу появи сходів). Як тільки під парником з'являться петельки моркви, слід без зволікання проводити обробку реглоном, оскільки сходи з'являться вже через 2-3 дні. Існує небезпека потрапляння в тріщини в ґрунті, обприскувач під тиском нанесе препарат на найбільш сприйнятливую частину рослини. Окремі овочівники вважають виправданою втрату поодиноких сходів моркви від реглону на користь створення оптимальних умов для розвитку всього масиву моркви [30].

На зрошуваних світло-каштанових ґрунтах Одещини застосування раундапу в осінній період за вирощування моркви підвищувало врожайність цієї культури на варіанті, де проводили оранку, на 6,0 т/га, а з безполицевим розпушуванням - відповідно на 5,6-3,4 т/га [32].

Рекомендується осіннє внесення раундапу, а проти однорічних бур'янів у період вегетації - малоран 3 кг/га, виключаючи досходову обробку прометрином. За рахунок застосування раундапу в суміші з азотними добривами (сульфат амонію, аміачна селітра) можна знизити витрату гербіциду на 30-50%. За досходового застосування прометрину дозу можна знизити з 4-5 кг/га до 2,5-3,0 кг/га [13].

Різні результати отримано за застосування метрибузину на посівах моркви столової. У США на тлі внесення трефлану дворазове застосування зенкору (метрибузину) знищувало всі бур'яни, крім пасльону чорного. Рослини моркви при цьому трохи пошкоджувалися, але врожайність коренеплодів не знижувалася [9]. З іншого боку, американські дослідники відзначають недостатню вибірковість зенкору за порушення його строків застосування, підвищення його фітотоксичності на піщаних ґрунтах [3, 15].

Лінурон і метрибузин були менш ефективні, ніж їхнє поєднання в боротьбі з бур'янами на посівах моркви столової [4].

У Каліфорнії застосування метрибузину (280 г/га) у фазі 5 листків культури знижувало густоту стояння і врожайність [6]. У Флориді досходове застосування метрибузину (280 г/га) сильно травмувало рослини [5]. У Німеччині рослини моркви виявилися толерантними до дози 350 г/га при застосуванні у фазі 2-4 листків культури, але при досходовому застосуванні рослини сильно страждали [14]. Аналогічні результати отримано в тропічних умовах [7] і в Індії [9]. Фітотоксичність метрибузину в посівах також залежить від умов довкілля та ґрунту, збільшується зі зростанням температури [11], рН ґрунту та вологості [5], низької інтенсивності світла до застосування [6].

У Канаді випробовували метрибузин як альтернативу лінурону і прометрину. Польові випробування показали, що 280 г/га метрибузину за обприскування у фазі 3 справжніх листків моркви не чинило негативного впливу на толерантний сорт Caro-Choice і чутливий сорт Dominator. До- або післясходове застосування метрибузину успішно знищувало види ромашки, зірочник середній, грицики. У контрольованих умовах довкілля пошкодження рослин моркви метрибузином збільшилося втричі, рН ґрунту збільшилося з 6,5 до 7,4. Невеликі пошкодження за післясходового застосування метрибузину відмічено за низьких температур (від 15°C), але пошкодження збільшилися з 25 до 85 % за режимів 20°C і 30°C. Більш низькі температури і низький рН ґрунту сприяли толерантності рослин моркви до метрибузину в умовах Нової Шотландії [16, 25].

В Індії за застосування метрибузину 0,3 кг/га до появи сходів та однократного ручного прополювання через 30 днів, урожайність коренеплодів моркви була максимальною - 21,7 т/га [14].

У Закарпатті в посівах моркви столової проти однорічних дводольних і злакових бур'янів у фазі 5-9 справжніх листків культури застосовують гезагард, КС (2-3 л/га); гезагард, СП (2-3 кг/га); прометрекс, 50% СП (3

кг/га); прометрекс ФЛО, 50% КС (3 л/га); однорічних злакових - обприскування посівів у фазу 2-4 листків бур'янів - леопард 5% КЕ (1-2 л/га), пантера, 4% КЕ (0,75-1 л/га), тарга супер, 5% КЕ (1-2 л/га). Для контролю чисельності злакових бур'янів використовують рекомендовані грамніциди [28].

Встановлено, що багато гербіцидів сумісні один з одним, їх часто рекомендується застосовувати практично в одні й ті самі строки, що дає змогу готувати вискоєфективні бакові суміші гербіцидів безпосередньо в господарствах під час обробки посівів. При цьому скорочується кількість обробок, у сумішах зменшується дозування компонентів і, отже, сума витрат на застосування гербіцидів, а також знижується рівень забруднення довкілля. Головним тут є синергетична взаємодія активних інгредієнтів у складі [3, 17, 18, 26].

За даними Немішаєвської дослідної станції, застосування бакових сумішей рейсер+комманд 2,0+0,2 л/га (загибель бур'янів 91,8 %) і рейсер+гезагард 1,5+1,5 л/га (85,3 %) у посівах моркви за досходового обробітку підвищувало ефективність окремого застосування цих препаратів і давало змогу знизити витрати препарату та рекомендує індивідуальне внесення команда в нормі 0,2 л/га [4, 15, 17].

Дробове (послідовне) застосування гербіцидів має певну перевагу порівняно з одноразовим їх внесенням, оскільки сприяє повнішому знищенню бур'янистих рослин і зменшенню вмісту залишків гербіцидів у товарній продукції [5, 13, 19].

В умовах Литви поєднання метрибузину (0,35 л/га після сівби) і метрибузину (0,35 л/га обприскування у фазі 2-х справжніх листків рослин моркви столової) призвело до зменшення числа бур'янів на 84 % порівняно з контролем. Після застосування аклоніфену (2,5 л/га після посіву) кількість бур'янів скоротилася на 85,8 %. Поєднання аклоніфену (1,5 л/га після посіву) і метрибузину (0,35 л/га у фазі 2-х справжніх листків культури) призвело до зниження кількості бур'янів на 91 %. Дводольні бур'яни, крім пасльону

чорного, гинули після застосування аклоніфену, метрибузину та їх поєднання [20, 32].

На заплавлених ґрунтах Московської області ефективним є застосування раундапу (3,0 л/га) до сходів + суміш прометрин і тарга (2,0 + 2,0 л/га). Для отримання екологічно безпечної овочевої продукції необхідно використовувати раундап (1,5 л/га) за 1-3 дні до появи сходів + прометрин (1,0 л/га) по сходах при локального його внесення, у поєднанні з 2 міжрядними обробками [31]. На цих же ґрунтах комплексне застосування рейсеру (3 л/га), стомпа (6 л/га), команда (0,25 л/га) з мінеральними добривами ($N_{120}P_{120}K_{240}$) у посівах моркви столової підвищувало ефективність гербіцидів на 9-12 % порівняно з недобриваним фоном. Спільне застосування суміші гезагард + міура (1,2+0,4) л/га з гуматом калію 0,03 л/га, цирконом 0,005 л/га підвищувало врожайність коренеплодів на 8-11 %. На 2-3 добу після посіву насіння рекомендується вносити суміш рейсер + команд (2,0+0,2) л/га по добре прикоченому ґрунту. Для знищення дводольних бур'янів, зокрема череди трироздільної, стійкої до всіх гербіцидів, ефективно використовувати зонтран (1 л/га) у фазі 4-6 листків у культурі. На чутливих до гербіцидів ранньостиглих сортах і гібридах (Топаз, Рекс) необхідно проводити тільки досходовий обробіток сумішшю рейсер + команд (2,0 + 0,2 л/га) або стомп + команд (4,0 + 0,2 л/га) залежно від видового складу бур'янів [2, 13, 17, 28].

РОЗДІЛ II

Умови, місце та методика проведення досліджень

Полеві дослідження з гербіцидами проводили протягом 2023-2024 років на товарних посівах моркви столової сорту Кампіно в ТОВ «Поділля Агропродукт» Житомирського району Житомирської області. Дослідні ділянки закладали площею 10 м² у чотириразовій повторності, розташування ділянок методом рендомізованих блоків.

Гербіциди вносили ручним обприскувачем Marolex 12. Норма витрати робочих розчинів з розрахунку 200-300 л/га.

Засміченість посівів враховували кількісно-ваговим методом. Видову приналежність уточнювали за допомогою «Визначника сходів бур'янів» та «Ілюстрованого визначника рослин» [13, 17, 23].

Кількість і масу бур'янів враховували на дослідних майданчиках, що закладалися рівномірно по посівних площах, щоб рядки стрічки проходили по їхній середній лінії.

Біометричні обліки проводили в динаміці, визначали кількість та довжину листя.

Мікробіологічну активність ґрунту визначали за розкладанням лляної тканини. Білу лляну тканину розміром 20×5 см зважували і нитками в декількох місцях прикріплювали до поліетиленової смужки плівки такого ж розміру. На дослідях і в контрольних варіантах робили прикопування в 0-20 і 20-40 см до вертикальної вертикальної стінки, кожній з них притискали тканину і засипали з іншого боку ґрунтом, ущільнюючи її до вихідного стану. Місце закопування полотна відзначали етикетками. Інтенсивність розкладання тканини визначали двічі: у середині вегетації (дія ґрунтових гербіцидів) та перед збиранням. Полотна виймали з ґрунту, відмивали та просушували, потім зважували за різниці маси до і після експозиції визначали спад сухої маси тканини і виражали її у відсотках [15].

При збиранні врожаю моркви поділяли його на фракції (стандартний та нестандартний), враховували середню масу коренеплоду. Біохімічний склад

коренеплодів визначали в аналітичній лабораторії університету, суху речовину визначали термостатно-ваговим методом (висушування при 105°C), цукру – за Бертраном, вітамін С – за Муррі, каротин – методом тонкошарової хроматографії, нітрати – іоноселективним методом.

Математичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою надбудови для програми Excel.

Економічну ефективність розраховували за фактичними витратами праці та коштів, надбавок урожаю за варіантами [28].

Перший облік засміченості при випробуванні гербіцидів ґрунтової дії проводили через 20-30 днів після обробки, другий через 50-60 днів, третій перед збиранням урожаю, а масу бур'янів визначали лише при другому та третьому обліку. При внесенні гербіцидів по вегетуючим рослинам моркви проводили 4 обліки, перший - до обприскування (початкова засміченість), другий - через 7-10 днів (для препаратів контактної дії) та 15-20 днів (для препаратів системної дії) та четвертий перед збиранням урожаю.

Облік густоти стояння моркви проводили протягом вегетаційного періоду двічі: період повних сходів, другий перед збиранням врожаю.

Протягом місяця після застосування гербіцидів вели візуальні спостереження за станом культурних та бур'янів, відзначали морфологічні зміни та симптоми пошкодження гербіцидами. Відзначали дати появи сходів (поодинокі, масові), 1-2, 3-4 та 5-6 листків, початок утворення коренеплоду та дату збирання врожаю.

Земельні угіддя овочевої сівозміни Житомирської філії господарства знаходяться на околицях селища Пулин, Пулинської громади, яке відноситься до південно-західної частини Житомирського району Житомирської області. Клімат м'яко-континентальний з довгим жарким літом і м'якою короткою і дуже вологою зимою. Річна температура становить 6~8 °С, середня температура січня, найхолоднішого місяця взимку, становить -5~-7 °С, а середня температура липня, найспекотнішого місяця, становить +18~+19 °С (табл. 2.1).

Основні кліматичні показники за даними Житомирської метеостанції

№ з/п	Назви показників	Показники
1	2	3
1	Тривалість періодів в днях: безморозного	160
	з температурою повітря вище 0°	250
	з температурою повітря вище 5°	203
	з температурою повітря вище 10°	158
	з температурою повітря вище 15°	98
2	Дата переходу середніх добових температур повітря:	
	через 0°	17.03; 21.11
	через 5°	18.04; 28.10
	через 10°	29.04; 3.10
	через 15°	27.04; 2.10
3	Середня дата настання агрономічної стиглості ґрунту	3.04
4	Середні багаторічні температури повітря: Середньорічна	6,8 °С
	Січня	-5,7 °С
	Липня	18,9 °С
5	Суми середніх добових температур повітря в градусах за період з температурою: понад 5°	2763
	понад 10°	2510
	понад 15°	1701
6	Абсолютний річний максимум температури повітря в градусах	36 °С
7	Абсолютний річний мінімум температури повітря в градусах	-36 °С
8	Середні багаторічні суми опадів в мм: за рік	615
	за період з температурою повітря понад 10	330
	за весняний період (03-05)	114
	за літній період (06-08)	234
	за осінній період(09-10)	116
	за зимовий період(12-02)	66
9	Дата останнього приморозку в повітрі: Середня	28.04
	Найраніше	4.04
	Найпізніша	28.05
10	Дата першого приморозку в повітрі:	
	Середня	6.10
	Найраніше	14.9
	Найпізніша	7.11

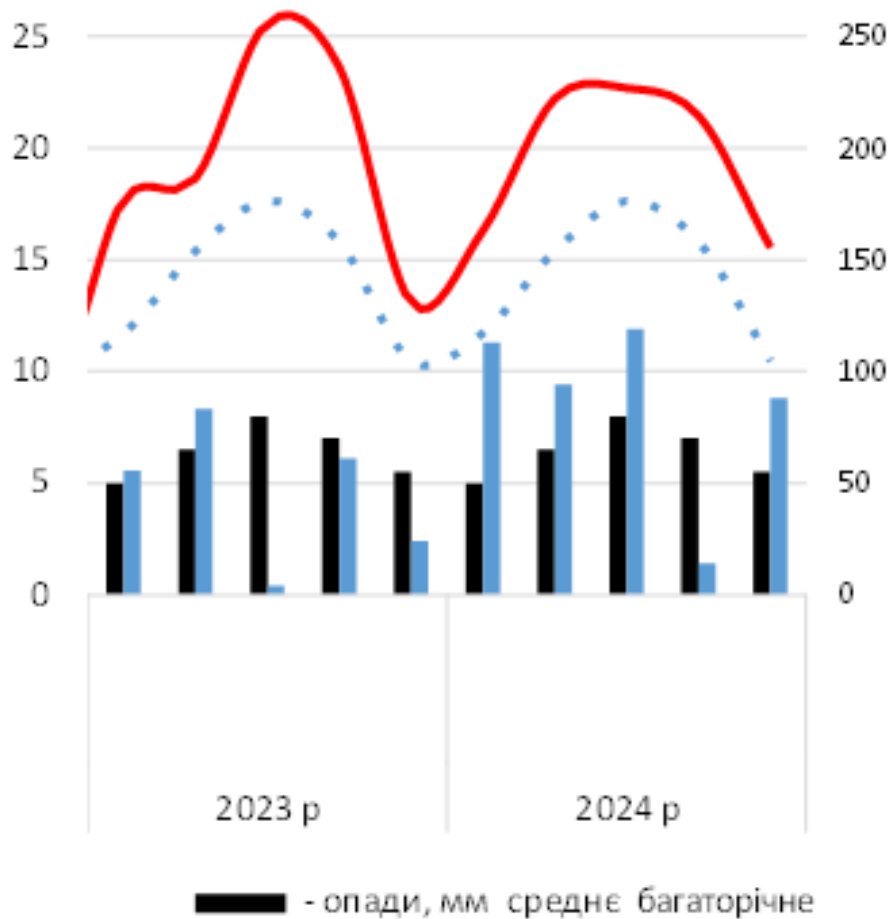
11	Середня дата утворення сталого снігового покриву	14.12
12	Середня з максимальних декадних висот снігового покриву за зиму(в см.)	13
13	Тривалість періоду з сталим сніговим покривом (в днях)	81
14	Середня дата початку сніготанення	22.02
15	Середня тривалість періоду сніготанення (днів)	19
16	Середня дата кінця сніготанення	13.03
17	Максимальна глибина промерзання ґрунту (см.):	
	Середня	53
	Найбільша	80
	Найменша	25
18	Середня дата весняного відтавання ґрунту	
	до глибини 10 см.	25.04
	до глибини 20 см.	28.04
	Повного	29.04
19	Середня тривалість періоду від сходу снігового покриву до настання м'якопластичного стану ґрунту (днів)	21
20	Гідротермічний коефіцієнт	1,34

Сумарна річна активна температура становить 2854 °С, середньодобова температура вище 0 °С протягом 260 днів (17.03-21.11), а сумарна річна температура вище 10 °С і 5 °С становить 203 дні (8.04-28.10) 2510°С. Протягом цього періоду тривалість становить (27.04 - 2.10).

Загальна кількість днів з дуже активною вегетацією (тобто температура вище 15 °С) становила 108 днів.

Середньорічна кількість опадів становить близько 615 мм, з них 330 мм при середньодобовій температурі вище 10 °С.

Рельєф території злегка хвилястий, з моренними піщаними долинами на півночі, сході та південному заході, які мають пологі схили та відносні коливання висоти від 10 до 15 м.



Малюнок 2.1 Метеорологічні дані 2023-2024 років.

Кількість опадів за вегетаційний період 2023 року була значно нижчою від середньо багаторічних показників, проте достатньою для повноцінного росту і розвитку моркви. У 2024 році ситуація з опадами була значно кращою і улітні місяці навіть перевищувала середньо багаторічні показники (див. мал. 2.1).

Основний ґрунт у господарстві: світло-сірий та сірий опідзолений, оглеєний, легкий суглинок. Цей ґрунт характеризується низьким вмістом гумусу (1,0-2,2%), низьким поглинанням лугів, слабокислими до кислих ґрунтових розчинів. У зв'язку з цим потенційна родючість цих ґрунтів на порядок нижча, особливо їх світло-сірих підтипів, а бал скелетності не перевищує 35, знижуючись до 12-14 в ерозійних і льодовикових підтипах.

Глибина залягання підземних вод 1,8-2,5 м.

В цілому ґрунтово-кліматичні умови вегетаційного періоду 2023-2024 років сприяли росту та повноцінному розвитку моркви столової та формуванню коренеплодів.

У 2023-2024 роках ми проводили оцінку ефективності застосування ґрунтових гербіцидів: рейсер, гезагард, стомп і команд при їх застосуванні на 2-3 добу після посіву моркви.

Схема дослідю

ВАРІАНТ 1. Контроль, дворазове ручне прополювання

ВАРІАНТ 2. Гезагард, КС 3,0 л/га (еталон)

ВАРІАНТ 3. Рейсер, КЕ 2,5 л/га

ВАРІАНТ 4. Стомп, КЕ 5,0 л/га

ВАРІАНТ 5. Комманд, КЕ 0,2 л/га

Сорт моркви столової Кампіно (Німеччина) відноситься до високоврожайного сорто типу Шантане. Сорт середньостиглий з періодом вегетації 100-110 днів. Коренеплоди оранжево-червоного кольору, гладенькі, конічної форми, кінчик тупий. М'якуш солодка, соковита, хрумка. Середня довжина коренеплоду 13-15 см. Лежкість і транспортабельність високі. Сорт придатний для механізованого вирощування та збирання.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

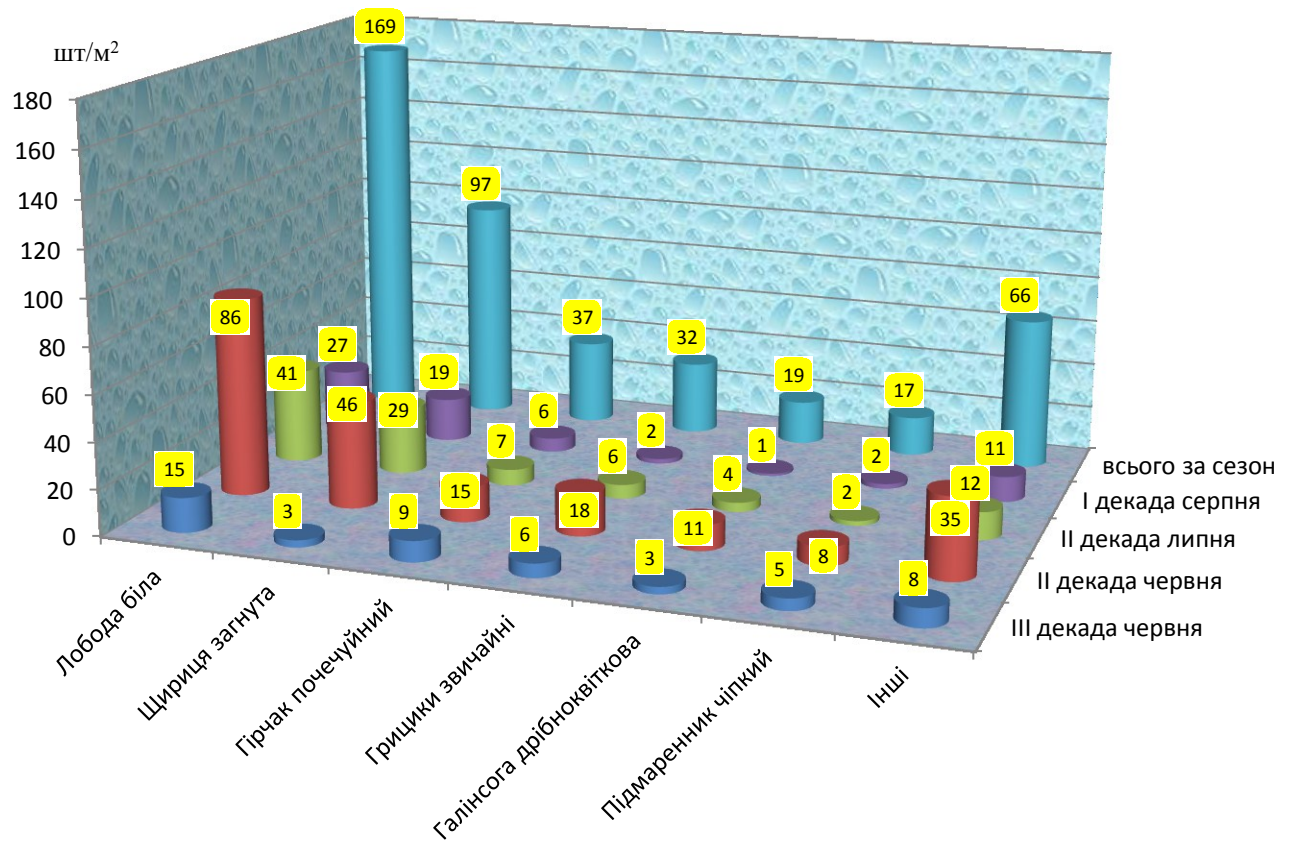
3.1 Біологічна ефективність досліджень



**Малюнок 3.1. Посіви моркви столової у досліді
(сорт Кампіно, ТОВ «Поділля Агропродукт» серпень, 2024 р.)**

У ґрунтово-кліматичних умовах північної частини Житомирщини період, протягом якого необхідно захищати моркву від бур'янів, в середньому триває 70-90 днів (червень - серпень). Рослини моркви повільно ростуть на початку вегетації протягом 30-40 днів після появи сходів. У цей час морква займає всього 3-4% площі, що представляється їй, і найбільше пригнічується бур'янами. За вегетаційний період змінюється кілька екологічних груп бур'янів – від ефемерів, що з'являються провесною, до пізніх ярих, що проростають аж до збирання врожаю. За сприятливих умов сходи моркви з'являються на 10-15 добу після посіву.

Результати фенологічних спостережень за динамікою сезонного розвитку бур'янів у посівах моркви показують, що максимум чисельності бур'янів припадає на червень (мал. 3.2).



Малюнок 3.2. Перебіг сезонної засміченості моркви сорту Кампіно в середньому за вегетаційний період 2023-2024 років.

Масові сходи бур'янів з'являються також після кожного розпушування та дощу. Першими за часом проростали ранні ярі бур'яни - лобода біла, галінсога дрібноквіткова, гірчак почечуйний, редька дика, підмаренник чіпкий та ін.

Наприкінці травня - початку червня при настанні стійкої температури 10-15 ° С сходили просо куряче, щириця закинута та інші пізні ярі бур'яни. Пізніше з'являються сходи блекоти чорної, берізки польової. Найбільше (60-70%) від загального – посідає травень-червень.

Отже проаналізувавши показники діаграми ми прийшли до висновку, що максимальний ефект у боротьбі з бур'янами повинні забезпечити захисні заходи, ефективна дія яких триває не менше 50-60 днів з моменту масової

появи сходів моркви. При цьому необхідно досягти максимального знищення ранніх ярих бур'янів і особливо пізніх, що вегетують у другій половині літа.

Головною причиною високого забур'янення посівів моркви столової є наявність великої кількості бур'янів в орному шарі ґрунту. Проведені нами обліки запасу насіння бур'янів у ґрунті показали, що їх кількість помітно варіювала за роками. Зокрема, мінімальна кількість насіння (399,0 млн. шт./га) була виявлена у 2024 році, а максимальне значення цього показника (1444,3 млн. шт./га) – у 2023 році (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

Середнє засмічення ґрунту насінням бур'янів (2023-2024 рр.)

Рік	Шар ґрунту, см	Кількість насіння, млн. шт./га			
		всього	в тому числі		
			лобода біла	просо кураче	інші
2023	0-10	762,1	74,72	-	14,9
	10-20	431,1	422,3	0,6	8,2
	20-30	251,1	243,5	1,3	6,3
	0-30	1444,3	1413,0	1,9	29,4
2024	0-10	225,9	210,2	-	15,7
	10-20	102,7	94,3	0,2	8,2
	20-30	70,4	65,1	0,6	4,7
	0-30	399,0	369,6	0,8	28,6

Із загального запасу насіння у 2023-2024 роках близько 60% перебували у верхньому шарі ґрунту 0-10 см. Серед виявлених видів насіння домінуючою була лобода біла (90-98%). Дещо рідше зустрічалося насіння щириці зігнутої, гірчаку почечуйного, галінсоги дрібноквіткової, грициків звичайних, редьки дикої, пасльону чорного та інших.

З однорічних злакових бур'янів повсюдно виявляли насіння проса курячого, що становило 0,4% від усього запасу насіння. В усі роки випробувань у дослідних посівах домінувала лобода біла, але закономірності

між кількісним співвідношенням видового складу виявленого насіння та шкідливих бур'янів нами не виявлено.

3.2 Агротехнічна ефективність досліджень

Одним із завдань було проведення випробувань гербіцидів, з метою виявлення найбільш ефективних гербіцидів для застосування на заплавах алювіально-лугових ґрунтах та розробка на їх основі ефективних систем, враховуючи тривалий період засмічення (весна-літо).

У 2023-2024 роках оцінювали ефективність ґрунтових гербіцидів: рейсер, гезагард, стопп і команд у ґрунтово-кліматичних умовах ТОВ «Поділля Агропродукт» Житомирського району Житомирської області, при їх застосуванні на 2-3 добу після посіву моркви (мал. 3.3).



Малюнок 3.3. Загальний вигляд дослідів (травень, 2023 р.)

Отримані нами показники свідчать, що морква значно засмічується бур'янами і слабо конкурує з ними. Так кількість бур'янів у контролі перед першим прополкуванням становила в середньому 169 шт./м², надалі перед другою прополкою-80 шт./м² а в період збирання врожаю – 66 шт./м² (табл. 3.2).

Динаміка сезонної засміченості посівів моркви столової на фоні ґрунтових гербіцидів (2023-2024 рр.)

Варіант	Норма внесення гербіциду л/га	2 декада червня		2 декада липня				1 декада серпня (перед збиранням врожаю)			
		кількість бур'янів, шт./м ²	зниження кількості бур'янів, % до контролю	кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	зниження, % до контролю		кількість бур'янів, шт./м ²	маса бур'янів г/м ²	зниження, % до контролю	
						кіль- кості	маси			кіль- кості	маси
Контроль (2 ручні прополюван ня)	-	169	-	80	159	-	-	66	205	-	-
Гезагард (еталон)	3,0	46	72,8	35	77	56,3	51,6	49	126	25,8	38,5
Рейсер	2,5	19	88,8	17	40	78,8	74,8	18	72	72,7	64,9
Стомп	5,0	62	63,3	34	90	57,5	43,4	70	182	0	11,2
Комманд	0,2	56	66,9	48	101	40,0	36,5	82	221	0	0

Найбільш поширеними бур'янами в посівах були лобода біла і щиріця зігнута, рідше зустрічалися грицики, талабан польовий, паслін чорний і гірчак почечуйний.

Результати досліджень показали, що гербіцид Рейсер у нормі 2,5 л/га у середньому за сезон знижував засміченість посівів моркви в середньому на 83%. Активна дія гербіциду в нормі 2,5 л/га спостерігалася протягом усієї вегетації. Рейсер внесений пізніше трьох діб після посіву абсолютно не впливав негативно на зростання, розвиток та продуктивність рослин моркви.

Крім того під впливом діючих речовин рейсера у нормі 2,5 л/га чисельність бур'янів протягом 30 діб після внесення була практично рівноцінною та знижувалася на 89%. Гербіцид найбільш токсичний для бур'янів у період їхнього початку проростання з насіння. Його дія значною мірою залежить від погодних умов, найслабше він діяв на рослини в 2024 році, коли протягом 10 діб після його застосування випало 0,3 мм опадів, при цьому загибель бур'янів становила 78%.

У 2023 році фітотоксичність рейсера, як і інших ґрунтових гербіцидів, була високою, чисельність бур'янів знижувалася в середньому по досліді на 94% порівняно з контролем. Це пов'язано з випаданням великої кількості опадів за десятиденний період (40 мм) та оптимальними температурами (середні температури за декадами 16,5-19,0°C) у перший місяць після обробки.

У рекомендованій нормі 2,5 л/га препарат виявив високу токсичність по відношенню і до дводольних бур'янів. Аналізуючи дані про ефективність за 2023-2024 роки, можна зазначити, що він знищував до 83-85% загальної кількості бур'янів, у тому числі лободу білу на – 94%, щиріцю зігнуту – на 85%, грицики на - 78%, ярутку польову на 75%, паслін чорний 78%, гірчак почечуйний - на 90% (таблиця 3.3).

Вплив ґрунтових гербіцидів на окремі види бур'янів у посівах моркви столової сорту Кампіно (2023-2024 рр.)

Варіант	Норма внесення гербіциду л(кг)/га	Лобода біла		Щириця зігнута		Грицики звичайні		Талабан польовий		Паслін чорний		Гірчак почечуйний	
		шт./м ²	% знищення	шт./м ²	% знищення	шт./м ²	% знищення	шт./м ²	% знищення	шт./м ²	% знищення	шт./м ²	% знищення
Контроль (2 ручні прополювання)	-	123	-	83	-	44	-	33	-	25	-	4	-
Гезагард (еталон)	3,0	33	73	41	51	22	50	15	55	16	36	3	25
Рейсер	2,5	9	93	14	83	10	77	11	67	7	72	1	75
Стомп	5,0	42	66	46	45	11	75	16	52	17	32	2	50
Комманд	0,2	46	63	68	18	36	18	12	64	7	72	2	50

У всіх повтореннях препарат Рейсер виявив високу ефективність щодо зниження чисельності проса курячого, яка була незначною.

У всі роки досліджень Рейсер перевершував за ефективністю інші гербіциди, а врожайність була на 7,2-12,2% вищою порівняно з контролем (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Ефективність досходового застосування ґрунтових гербіцидів на посівах моркви столової сорту Кампіно (2023-2024 рр.)

Варіант	Норма витрати гербіциду л(кг)/га	Густота рослин перед збиранням, тис.шт./га	Засміченість за сезон		Зниження засміченості, % до контролю		Врожайність, т/га
			шт./м ²	г/м ²	кільк.	маси	
Контроль (2 ручні прополовання)	-	672	315	364	-	-	50,1
Гезагард (еталон)	3,0	717	130	203	58,7	44,2	53,8
Рейсер	2,5	763	54	112	82,9	69,2	58,7
Стомп	5,0	700	166	272	47,3	25,3	53,7
Комманд	0,2	686	186	322	41,0	11,5	54,8

НІР₀₅

3,5-5,1т/га

Гербіцид Стомп (пендиметалін) застосовували в нормі 5,0 л/га також добре пригнічував грицики і лободу білу. Він також не впливав на польову схожість, ріст і розвиток рослин моркви.

Еталонний гербіцид Гезагард (прометрин) який також застосовували на 2-3 добу після посіву моркви був ефективним проти дводольних бур'янів. Але слід відмітити, що до збирання врожаю його дія слабшала і зниження чисельності бур'янів досягало 25%, при зменшенні маси на 38%. Найкраще даний гербіцид пригнічував лободу білу і слабо пригнічував щирицю зігнуту та бур'яни родини хрестоцвітих.

У наших дослідях гербіцид команд (кломазон) в нормі 0,2 л/га на 47% за кількістю та на 26% за масою знижував забур'яненість. Низька ефективність проти бур'янистих рослин пояснюється, мабуть, несприятливим поєднанням погодних умов протягом 2-3 тижнів після внесення гербіциду - низькою температурою та рясними опадами (150-200 м³/га).

Команд дещо знижував густоту стояння моркви на 13%, але на врожайність моркви це суттєво не вплинуло. Гербіцид знищував до 65% лободи білої, 74% пасльону чорного. Малочутливими до команд були грицики, чисельність яких в посівах знижувалася в середньому на 26%, щириця зігнута – 22 %. Слід відмітити, що максимум ефективності гербіциду припадає на перші 30-40 діб після його внесення. Завдяки цьому значно знижуються витрати на проведення найбільш трудомісткої першої ручної прополювання посівів моркви.

За результатами випробувань можна зробити висновок, що команд перспективний для застосування на посівах моркви, де домінують чутливі до нього бур'яни: лобода біла, паслін чорний, підмаренник чіпкий.

Отже нами встановлено, що найбільш ефективним ґрунтовим препаратом у 2023-2024 рр. був Рейсер, КЕ в нормі 2,5 л/га при цьому досягається максимальне зниження засміченості (83%), що дозволяє рекомендувати його для широкого впровадження при вирощуванні моркви столової на Житомирщині та зоні Полісся України в цілому.

Гербіциди, що поступалися рейсеру з ефективності (гезагард, стомп, команд) також можуть використовуватись на площах вирощування моркви столової особливо для використання сумісно з післясходовими гербіцидами.

3.3 Енергетична ефективність досліджень

Для повноти визначення доцільності впровадження до сходових ґрунтових гербіцидів при вирощуванні моркви столової в умовах Житомирського району Житомирської області на завершальному етапі

наших досліджень було проведено розрахунки енергетичної ефективності кожного із досліджуваних варіантів (табл. 3.5)

Таблиця 3.5

Енергоефективність застосування ґрунтових гербіцидів при вирощуванні моркви столової в умовах Житомирського району Житомирської області
середнє за 2023-2024 роки

Варіант	Врожайність, т/га	Вміст загальної енергії у врожаї, МДж/га	Енергозатрати на отримання врожаю, МДж/га	Коефіцієнт енергоефекти вності, КЕЕ
Контроль (2 ручні прополювання)	50,1	67852	35582	1,7
Гезагард (еталон)	53,8	68928	37987	2,1
Рейсер	58,7	69864	38755	2,4
Стомп	53,7	68657	37625	2,2
Комманд	54,8	68758	37957	2,2

З наведених розрахункових даних таблиці 3.5 ми можемо зробити висновок, що найвищим коефіцієнтом енергетичної ефективності (2,4) відзначився гербіцид Рейсер, що свідчить про його максимальний енергетичний ефект та доцільність для впровадження у виробництво.

Випробовувані у досліді гербіциди Стомп та Комманд також мали вищі показники енергоефективності у порівнянні із етелоном Гезагард однак поступались рейсеру. Це свідчить що дані препарати також заслуговують уваги щодо можливості їх використання в системі боротьби з бур'янами при вирощуванні моркви столової.

Отже, гербіцид Рейсер у нормі 2,5 л/га при досходовому внесенні на посівах моркви столової є найбільш дієвим і енергоефективним.

3.4 Економічна ефективність досліджень

Результат будь-яких впроваджень агротехнічних заходів визначається комплексом аналітичних показників. Однак головним критерієм впровадження нових елементів агротехнологій є визначення їх економічної ефективності.

При вирощуванні моркви столової використовується значна кількість економічно витратних заходів, а тому будь-яка операція повинна мати економічне обґрунтування або виправдання.

Результати визначення економічної ефективності застосування ґрунтових гербіцидів при вирощуванні моркви столової наведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Економічна ефективність застосування ґрунтових гербіцидів при вирощуванні моркви столової сорту Кампіно (2023-2024 рр.)

Головні показники	Варіант досліджу				
	Контроль (2 ручні прополювання)	Гезагард, КС 3,0 л/га (еталон)	Рейсер, КЕ 2,5 л/га	Стомп, КЕ 5,0 л/га	Комманд, КЕ 0,2 л/га
Урожайність, т/га	50,1	53,8	58,7	53,7	54,8
Загальна вартість продукції, тис. грн./га	350,7	376,6	410,9	375,9	383,6
Всього витрат, тис. грн./га	228,4	235,2	230,7	238,8	237,3
Собівартість 1 т продукції тис. грн	1,5	1,6	1,8	1,6	1,6
Умовно чистий прибуток, тис. грн	122,3	141,4	180,2	137,1	146,3
Рівень рентабельності, %	54	60	78	57	62

Отримані показники наших розрахунків економічної ефективності показали, що застосування ґрунтового гербіциду Рейсер не лише дає змогу максимально знищити бур'яни, а й збільшити чисті прибутки від надбавки

високоякісних коренеплодів до 180200 грн/га. При цьому рентабельність застосування даного гербіциду при вирощуванні моркви столової сягає не менше 78%.

При застосуванні ґрунтових гербіцидів Стомп та Коммандо дає змогу отримати чистий прибуток від 137000 до 146000 грн/га при рентабельності 57% та 62% відповідно. Такі показники майже подібні із даними еталонного варіанту з внесенням гербіциду Гезагард.

ВИСНОВКИ

За результатами дворічних досліджень ми зробили наступні висновки:

1. Найвища забур'яненість посівів моркви в ґрунтово-кліматичних умовах Житомирського району Житомирської області на період червня зі зростанням переважно ранніх ярих бур'янів - лобода біла, галінсога дрібноквіткова, гірчак почечуйний, редька дика, підмаренник чіпкий та ін.

2. Максимальний ефект у боротьбі з бур'янами повинні забезпечити захисні заходи, ефективна дія яких триває не менше 50-60 днів з моменту масової появи сходів моркви.

3. Головною причиною забур'яненості посівів моркви є великі запаси насіння бур'янів у ґрунті, з яких близько 60% перебувають у верхньому горизонті 0-10 см.

4. Найбільш поширеними бур'янами в посівах були лобода біла і щиряца зігнута, рідше зустрічалися грицики, талабан польовий, паслін чорний і гірчак почечуйний.

4. Гербіцид Рейсер у нормі 2,5 л/га внесений пізніше трьох діб після посіву моркви у середньому за сезон знижує засміченість посівів на 83%. При цьому активна дія гербіциду в нормі 2,5 л/га спостерігається протягом усієї вегетації і не впливає негативно на зростання, розвиток та продуктивність рослин моркви.

4. Найвищим коефіцієнтом енергетичної ефективності (2,4) відзначився гербіцид Рейсер, що свідчить про його максимальний енергетичний ефект та доцільність для впровадження у виробництво.

5. Застосування ґрунтового гербіциду Рейсер не лише дає змогу максимально знищити бур'яни, а й збільшити чисті прибутки від надбавки високоякісних коренеплодів до 180200 грн/га. При цьому рентабельність застосування даного гербіциду при вирощуванні моркви столової сягає не менше 78%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для господарств поліської частини Житомирської області доцільно взяти до уваги використання ґрунтових гербіцидів при вирощуванні моркви столової. Зокрема одним із найбільш ефективних може бути гербіцид Рейсер у нормі 2,5 л/га для внесення на пізніше трьох діб після посіву моркви, що дає змогу у середньому за сезон знизити засміченість посівів мінімум на 83%. При цьому активна дія гербіциду в нормі 2,5 л/га спостерігається протягом усієї вегетації і не впливає негативно на зростання, розвиток та врожайність рослин моркви.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛУТЕРАТУРИ

1. Аверкович М.І., Швидка Т.Д., Стефанюк Г.С. Біохімічний склад коренеплодів столової моркви залежно від доз мінеральних добрив та його зміни у процесі зберігання. Зб. наук. прати ЛСХІ. Львів, 1993. 15-21.
2. Барабаш О.Ю., Сиротін М.Ф., Рубцов М.Ф. Столові коренеплоди. К.: Урожай, 1994. 131 с.
3. Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сич З.Д. Біологічні основи овочівництва. Київ: «Арістей», 2005. 354 с.
4. Болотських О.С. Овочівництво: екологічно адаптовані технології вирощування : навч. Харків. Вид-во ХДАУ, 1999. 122 с.
5. Болотських А. С. Енциклопедія овочівника / А. С. Болотських. – Харків: Фоліо, 2005. – 799 с.
6. Бондаренко Г. Л. Методика досліджень в овочівництві та баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
7. Визначення економічної ефективності технологій, нової техніки, винаходів і завершених наукових розробок у рослинництві. метод. рекомендації / [М. В. Роїк, В. Л. Курило, В. М. Сінченко та ін.]. – К.: ІБКіЗБ НААН України, Нілан – ЛТД, 2013 – 90 с.
8. Ґрунтознавство з основами геології: підручник/О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. А. Р. Петренко, С. В. Вітвіцький. Київ: Оранта, 2005. 648 с.
9. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Сулима Л.Т. Сучасні технології вирощування овочів закритого та відкритого ґрунту. Київ. Нова книга, 2008. Т. 2. 391 с.
10. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник М.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. 476 с.
11. Дереча О.А. Екологічна технологія вирощування овочевих культур відкритого ґрунту в зоні північного Лісостепу та Полісся України: Навч. Житомир: Полісся, 2003. 208 с.
12. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в

Україні. <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.

13. Довідник із захисту рослин / [Л.І. Бублик, Г. І.]. – К: Урожай, 2006. 286 с.
14. Електронний ресурс <http://lindex.net.ua/ua/shop/bibl/473/doc/10301>.
15. Економіка праці та соціально-трудова відносини. Підручник. / [Л. А. Гаврилюк, А. Л. Бержанір, М. І. Дяченко]; за редакцією проф. Л. А. Гаврилюк. – Умань, 2011. – 416 с.
16. Електронний ресурс. Режим доступу: [http:// ovocheviy-daydjest-kraschi-materiali-pro-ovochivnitstvo](http://ovocheviy-daydjest-kraschi-materiali-pro-ovochivnitstvo).
17. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ogorodniki.com/uk/article/salat-rekomendatsii-po-dogliadu-ta-viroshchuvanni>
18. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
19. Лихацький В.І., Бургарт Ю.Є., Васякович В.Д. Біологічні особливості та розвиток овочівництва. Київ: Урожай, 1996. С. 198-235.
20. Методологія досліджень у плодівництві та овочівництві. Мойсейченко В.Ф. К.: Вища школа, 1988. 139 с.
21. Методи біологічних і агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. – 316 с.
22. Мироненко І.В. Червона морква - це каротин. Землероб України. 1983. № 4. С. 16-17.
23. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції. посібник. К.: УМКПО. 1992. 342 с.
24. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / за редакцією В. О. Єщенка. Вінниця: ПП «ТД —Едельвейс і К!», 2014. 332 с.
25. Технології та нормативи витрат на вирощування овочевих культур / За редакцією П.Т. Саблука. – К.: ННЦ ІАЕ. – 2009. – 340 с.

26. Технологія вирощування столової моркви [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://revolution.allbest.ru/religion/00945746_0.html#text

27. Федорчук В.Г. Агротехнічні прийоми вирощування коренеплодів на насіння безпосівним способом в зрошуваних умовах півдня України: Автореф. дис. к. с.-г.: 06.01.02. – Херсон. 1998 рік

28. Шлапак В. О. Про вирощування екологічно чистої овочевої продукції в Україні Економіка АПК. 2003. № 7. – С. 59-62.

29. Шувар І. А. Виробництво та використання органічних гербіцидів : моногр. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. 596 с.

30. Щербина С.О. Вплив технологічних прийомів вирощування на збереження коренеплодів моркви / С. О. Щербина, Л. Л. Герман, Л. П. Белашова // Вісн. Полтава. Держагроакад. – 2010. – № 3. – С. 53-56.

31. Морква: прогресивні технології та норми витрат / Д. І. Мазоренко, Г. Є. Мазнєв, Л. М. Тищенко, О. Ю. Бобловський, О. О. Красноручський, О. О. Артеменко, С. О. Заїка, В. В. Буренко, В. Д. Альба; Харківський національний технічний університет сільського господарства імені П. Василенка. – Х. : Міськдрук, 2011. – 31 с.

32. Вплив органічних добрив, отриманих шляхом ферментації, на продуктивність моркви / І. М. Мерленко // Агроекологічний журнал. - 2008. - Спецвипуск. – С. 182-184.

33. Енергоекономічна оцінка ефективності застосування біостимуляторів росту на посівах моркви / Л. В. Кобринська // Вісн. Полтава. Державний сільськогосподарський інститут. – 1999. – № 6. – С. 19-20.

34. Аномальний ріст коренеплодів моркви / Р. І. Гвоздяк // Упр. НАН України. – 2000. – № 4. – С. 184-187.

35. Ефективність елементів технології вирощування коренеплодів моркви в умовах південної частини західного Лісостепу України : автореферат дис ... кандидата с.-г. В. Потапський; НААН України, Інститут овочівництва і баштанництва. – Х., 2012. – 20 с.

ДОДАТКИ