МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту
«_____» _____ 2025 р.
Зав. кафедри, кандидат с.-г. наук, доцент
_____ І.В. Крикунов

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
освітнього ступеня магістр

ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКУ СТОЛОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ НАСАДЖЕНЬ ТА СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав студент *II* курсу *21- М-ЗР* групи
освітньої програми «Захист і карантин рослин»
спеціальності *202 «Захист і карантин рослин»*
ТКАЧУК Денис Олександрович
Керівник – кандидат с.–г. наук,
ст. викладач Адаменко Д.М.

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП 3
РОЗДІЛ 1 5
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 5
1.1 Поняття про бур’яни та їх походження 5
1.2. Шкода від бур’янів 7
1.3. Бур’яни та боротьба з ними 11
1.4. Основні аспекти післясходової агротехніки 14
1.4.1. Хімічні заходи 17
ВИСНОВКИ 24
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 24
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ..... **Помилка! Закладку не визначено.**
ДОДАТКИ ..... **Помилка! Закладку не визначено.**

ВСТУП

Буряк столовий є однією з цінних сільськогосподарських культур в Україні. Технологія виробництва цієї культури являє собою комплекс агротехнічних та інших заходів, які забезпечують достатньо високу урожайність даної культури, що відповідає біологічним її властивостям. Проте в окремі роки втрати від негативних чинників (хвороби, шкідники та бур’яни) ще досить значні і середня врожайність столових буряків не досягає своїх генетично потенційних можливостей [1, 2, 3].

Одним із важливих резервів збільшення валового збору даної культури є запобігання забур’яненості посівів, що досягається перш за все суворим дотримуванням всіх елементів агротехніки, а також використання в разі необхідності засобів захисту. Для пригнічення чи повного знищення бур’янів застосовують, як правило, після сходові гербіциди. Проте останнім часом все частіше при вирощуванні буряку столового, як і інших сільськогосподарських культур, використовують ґрунтові гербіциди, які контролюють чисельність бур'янів на початкових фазах розвитку рослин [2].

Однак при засміченні багаторічними та деякими особливо шкодочинними малорічними бур'янами, а також при зрідженні посівів внаслідок несприятливих погодних умов виникає небезпека сильного забур'янення буряку столового [4, 5, 6].

Формуванню високої урожайності буряку столового заважає забур’яненість його посівів. Головною особливістю бур'янів є те, що вони являються конкурентами культурних рослин за світло, вологу, поживні речовини, та потребують значних матеріальних і трудових ресурсів на регулювання їхньої чисельності у складі агрофітоценозів [5, 6, 7].

Актуальність досліджень. Однією з найскладніших задач для підвищення врожайності столових буряків є ефективний захист від шкідливих організмів, особливо від бур'янів. Останнім часом спостерігається поширення таких шкідливих видів, як осот рожевий (*Cirsium arvense* L.),

пирій повзучий (*Elymus repens* (L.) Pal. Beauv.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.) та інші.

Тому вивчення впливу густоти насадження буряку у поєднанні з гербіцидним захистом на засміченість полів і продуктивність культури набуває великого значення.

Метою і завданням досліджень є уточнення оптимальної густоти насадження буряку столового з метою зменшення кількості бур'янів та вивчення ефективності ґрунтових та після сходових гербіцидів в промислових посівах.

Відповідно для реалізації поставленої мети було:

1. уточнено видовий склад бур'янів в посівах буряку столового в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням густоти насадження та методів хімічного контролю.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дипломну роботу виконано згідно тематики наукових досліджень кафедри захисту і карантину рослин впродовж 2024–2025 рр. в умовах НВВ Уманського НУС.

Теоретична цінність і прикладне значення отриманих результатів. В результаті проведених досліджень було встановлено, що переважну більшість у посівах буряку столового становлять дводольні бур’яни, а їх кількість залежить не лише від способів контролю, а і в значній мірі від густоти насаджень рослин.

Апробація результатів досліджень. Оцінено ефективність ґрунтових та після сходових гербіцидів та площі живлення рослин буряку столового у регуляції чисельності бур’янів.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Поняття про бур’яни та їх походження

Історія землеробства охоплює приблизно 14–15 тисяч років. Вже на ранніх етапах його розвитку рослинність почала розділятися на культурні види, які спеціально вирощували для отримання врожаїв, та дикі, що природно адаптувалися до навколишнього середовища і залишалися поза сферою людського використання. Таким чином, бур'яни стали невід'ємною частиною агроценозів. [7, 9, 11].

Бур'яни представляють собою дикорослі види рослин, які негативно впливають на сільськогосподарську діяльність, засмічуючи угіддя, що призводить до зниження урожайності та якості вирощуваних культур. Рослини культурних видів, що випадково потрапляють до складу інших посівів і виступають конкурентами, отримали назву "засмічувачі". Залежно від середовища поширення, бур'яни класифікуються на сегетальні, які засмічують поля, та рудеральні, що зустрічаються на сміттєвих ділянках. Особливу категорію становлять карантинні види бур'янів — надзвичайно шкідливі рослини, поширення яких на території України є відсутнім або значно обмеженим. [7, 8, 12, 13].

У процесі еволюції бур’яни сформували особливі властивості, завдяки яким вони здатні виживати лише в певних агрофітоценозах. Такі рослини називають спеціалізованими бур’янами. Особливу категорію серед них становлять важко відокремлювані бур’яни, насіння чи плоди яких за морфологічними, фізичними або іншими характеристиками схожі на насіння основної культури і можуть бути відокремлені лише за допомогою спеціальних методів. Видовий склад бур’янів залежить від впливу ґрунтових і кліматичних особливостей кожного регіону, метеорологічних умов, властивостей культурних рослин, а також технологій їх вирощування. Цікаво, що жито та овес вважалися бур’янами пшениці. З-поміж бур’янів людина відібрала в культуру такі рослини, як соя та лялеманція. Однак

поступово припинили вирощувати ті рослини, що колись використовувалися як культурні, наприклад, щирицю, лободу та польову гірчицю. Деякі види сучасних бур’янів мають свою еволюційну основу серед колишніх культурних рослин. [9].

У сучасній ботаніці відомо близько 500 тисяч видів вищих рослин, що поширені на різних територіях планети. Серед цього величезного різноманіття близько 20 тисяч видів вирощуються у культурі, а приблизно 30 тисяч належать до категорії бур'янових рослин. На території України налічується близько чотирьох тисяч видів квіткових рослин, з яких понад 200 класифіковано як культурні види, тоді як до бур'янів відноситься близько 700 видів. На одному полі одночасно зустрічається зазвичай лише кілька десятків видів бур'янів. Загалом географічними центрами походження багатьох бур'янових видів вважають регіони, що були осередками появи та розвитку землеробства. Так, ключові представники бур'янової флори Центральної та Східної Європи сформувалися у регіонах Стародавнього Придніпров'я та Середземномор'я. Саме тут, у таких місцях, як Єгипет, Палестина, Ірак, Іран і Середня Азія, історично виникали осередки землеробства. [10, 14, 15].

На вказаних територіях природно поширені такі види рослин, як кукіль, вівсюг, пажитниця, стоколос житній, сокирки польові, гірчак виткий, гірчиця польова, редька дика, волошка синя, мак-самосійка та інші. На Європейському континенті також трапляються бур'яни американського походження, серед яких пушняк канадський, трибереберник непахучий і галінсога дрібноквіткова. Як уже було відзначено, бур'яни класифікують залежно від їх ареалу поширення та походження. Вони поділяються на посівні та рудеральні (пустирні). У межах посівних бур'янів виокремлюють спеціалізовані антропохорні види, які трапляються виключно у межах культурних посівів. До них належать кукіль, волошка синя, вівсюг, пажитниця, рижій, шпергель льоновий і гречка татарська. Інша група посівних бур'янів представлена анофітами — видами, що засмічують культурні посіви, але зберігають зв'язок із природними фітоценозами,

зростаючи на луках, у степах і лісах. До цієї категорії належать такі рослини, як пирій повзучий, спориш, тонконіг, хвощ польовий, щавель і осот. Рудеральні бур'яни — це види рослин, що адаптувалися до умов життя на антропогенно змінених ділянках: пустирях, смітниках. До цієї групи входять блекота, кропива, дурман, чорнощир та інші подібні рослини. Серед представників бур'янистої флори значну частину складають рослини з лікарськими властивостями. Наприклад, до таких видів належать мати-й-мачуха, вовчок, пирій повзучий, берізка польова, полин, гірчак рожевий, кірказон, рутка лікарська, воловик лікарський, ромашка аптечна, портулак городній тощо. [16, 17].

1.2. Шкода від бур’янів

Високий рівень забур'яненості сільськогосподарських угідь зумовлюється високою адаптивністю бур’янів до навколишніх екологічних умов. На основі багаторічних досліджень, проведених провідними науково-дослідними установами України, зокрема Інститутом землеробства НААН, Інститутом захисту рослин НААН, Інститутом цукрових буряків НААН, Уманським національним університетом садівництва та іншими організаціями, було встановлено, що лише 10% обстежених земель характеризуються низьким рівнем забур'яненості. Водночас, близько 60% площ мають середній рівень (10–50 рослин на м²), тоді як у 30% випадків фіксується висока забур’яненість (понад 50 рослин на м²). Потенційна щільність бур'янів на орних землях становить від 400–500 мільйонів до 1–2 мільярдів рослин на гектар. Шкодочинність бур’янів визначають як їхню здатність спричиняти зниження врожайності сільськогосподарських культур та погіршення якості отриманої продукції. [18, 19].

Бур'яни виступають конкурентами сільськогосподарських культур у боротьбі за доступ до життєвих ресурсів, що робить їх присутність у культурних агрофітоценозах неприпустимою. Ці рослини демонструють

високу адаптивність до екологічних умов та значну конкурентну здатність у межах посівів. Їхній негативний вплив на продуктивність культурних рослин є надзвичайно великим. За даними Міжнародної організації з продовольства та сільського господарства (FAO), глобальні втрати від бур'янів і інших шкідливих організмів щорічно оцінюються у 75 мільярдів доларів США, що дорівнює приблизно третині потенційного обсягу збору врожаю [12, 3].

Через забур’яненість полів глобальні втрати врожаю лише зернових культур досягають 167,4 млн тон, що становить 34,8% від потенційного збору. Зокрема, втрати зерна пшениці оцінюються у 34,5 млн тон, або 23,9% світового потенційного обсягу врожаю. У нашій країні зниження валового збору сільськогосподарських культур через забур’яненість становить 25-30%, а в окремих випадках цей показник перевищує 50%. На полях із сильною забур’яненістю врожайність може бути цілком зведена нанівець. Втрати врожаю окремих культур сягають: озимої пшениці та жита – 55-60%, ярого ячменю – 40-45%, картоплі – 40-55%, цукрового, кормового та столового буряку – 50-80%, кукурудзи – 50-70%, льону – 34-46%. За підрахунками, щорічні втрати від забур’яненості в землеробстві України на всій площі ріллі становлять мільйони тон. Наприклад, недобір зерна становить 8-10 млн тонн, цукрового, кормового і столового буряку – 16-19 млн тон, картоплі – 5-6 млн тон, соняшнику – 0,5-1 млн тон, а також значну кількість іншої сільськогосподарської продукції. [20, 21].

Окрім зменшення кількості врожаю, бур'яни значно підвищують витрати на вирощування культур, оскільки заходи боротьби з ними займають близько 30-35% усіх трудових затрат у землеробстві. Це пояснюється тим, що бур'яни володіють високими конкурентними властивостями і активно змагаються з культурними рослинами за життєво важливі ресурси – світло, воду та поживні речовини. Наприклад, буркун жовтий споживає води з ґрунту в 1,5, а пирій повзучий – у 2,5 рази більше, ніж озима пшениця. Лобода біла споживає води вдвічі більше, ніж ячмінь чи кукурудза. Осот

рожевий забирає з ґрунту азоту і фосфору в 1,5 рази більше, а калію – у 4 рази більше, ніж зернові колосові культури. [22, 4].

Високий транспіраційний коефіцієнт, властивий багатьом видам бур'янів (досягає 800-1000), створює значний дефіцит вологи для культурних рослин. Такий ефект обумовлений наявністю добре розвиненої кореневої системи у бур'янів, яка проникає значно глибше в ґрунт, поглинаючи з нього вологу та поживні речовини. Наприклад, коренева система вівсюга може проникати до глибини двох метрів, буркуну — до шести метрів, а осоту рожевого — до семи метрів. Перевага бур'янів у темпах росту над культурними рослинами призводить до їх затінення, що викликає світловий дефіцит і зниження ефективності фотосинтезу. Як наслідок, бур'яни можуть провокувати вилягання посівів зернових культур, що не лише знижує урожайність і якість агропродукції, але й підвищує втрати під час збирання врожаю. Виляганню значною мірою сприяють бур'яни з виткими та чіпкими стеблами, такі як березка польова, гречка березкоподібна та підмаренник чіпкий. На забур’янених полях спостерігається погіршення якісних показників рослинницької продукції. Зокрема, вміст білка у зерні пшениці знижується на 2,5%, ячменю — на 1,2%, кукурудзи — на 3,4%, а проса — на 1,3%. У посівах соняшнику вміст олії скорочується на 1,2%, а у гірчиці — на 2%. Помітно знижується й цукристість коренеплодів цукрового буряку. Багато видів бур'янів також роблять сільськогосподарську продукцію непридатною до споживання. Наприклад, такі бур'яни, як рутка лікарська, кукіль звичайний, пажитниця та блекота чорна, потрапляючи до складу їжі або кормів, становлять загрозу отруєння для людей і тварин. [23, 24].

Деякі види бур'янів на кормових угіддях можуть спричиняти отруєння тварин. Серед них є рослини, що негативно впливають на центральну нервову систему тварин, такі як цикута отруйна, блекота чорна, дурман смердючий, жовтець їдкий, чистотіл, хвощ болотний і мак-самосійка. Інші бур'яни можуть порушувати серцеву діяльність, наприклад, горицвіт весняний, конвалія травнева, сокирки польові, льонок звичайний,

наперстянка червона тощо, або ж впливати на органи травлення, як-от молочай гострий, паслін солодко-гіркий і кірказон звичайний. Присутність насіння таких рослин у продуктах знижує як їхню харчову цінність, так і смакові характеристики. Наприклад, навіть невелика кількість розмеленого насіння куколю звичайного чи гірчака рожевого здатна зробити борошно непридатним для споживання як людьми, так і тваринами через наявність токсичних речовин. Насіння полину гіркого додає зерну, крупам і борошну специфічний гіркий присмак. Крім того, бур'яни своїм затіненням знижують температуру ґрунту на 2-4°С, що уповільнює мікробіологічні процеси і погіршує поживний режим ґрунту. Це особливо шкодить культурним рослинам на ранніх етапах їхнього росту та розвитку, зокрема льону, кукурудзі, картоплі, цукровим бурякам та іншим культурам, які повільно розвиваються. [25, 26].

Бур'яни виступають значним чинником поширення багатьох хвороб і шкідників, що негативно впливають на сільськогосподарські культури. Наприклад, березка польова є сприятливим середовищем для розмноження лучного метелика та озимої совки, які відкладають яйця на її листках. Такі бур'яни, як лобода і щириця, створюють умови для розвитку шкідників бурякових полів, серед яких буряковий клоп, лучний метелик і бурякова нематода. Плоскуха служить середовищем існування просяного комара, тоді як бур'яни з родини пасльонових залучають колорадського жука. Окрім того, бур'яни є переносниками хвороб сільськогосподарських культур. Наприклад, пирій повзучий та свинорий сприяють поширенню іржі злакових культур. Вівсюг є носієм збудників сажки вівса, паслін гіркий переносить рак картоплі, а осоти — борошнисту росу. Наявність бур'янів також негативно впливає на ефективність використання агротехнічних заходів, таких як внесення добрив і зрошення, що спрямовані на отримання високих урожаїв. Їх присутність значно знижує результативність цих заходів, ускладнюючи збереження продуктивності рослинництва. [23, 27, 28].

1.3. Бур’яни та боротьба з ними

Бур'яни, порівняно з сільськогосподарськими культурами, проявляють значну адаптивну перевагу: вони проростають раніше, характеризуються більш інтенсивним зростанням, вищою стійкістю до посухи та морозів, краще переносять зимові умови, а також мають надзвичайно високий коефіцієнт розмноження. У ґрунті міститься велика кількість насіння різних видів бур'янів, яке може зберігати схожість протягом багатьох років, а іноді навіть десятиліть. Бур'яни створюють сприятливе середовище для розповсюдження шкідників і хвороб, які можуть суттєво впливати на стан культурних рослин, що робить проблему їх контролю завжди актуальною. Втім, в загально-біологічному контексті слід відзначити, що всі бур'яни є невід'ємною складовою частиною біоценозу і відіграють важливу роль у підтриманні екологічної рівноваги. Тому їх повне знищення або виключення зі структури екосистеми не є виправданим. Завдання агронома полягає у зниженні чисельності бур'янів до мінімального рівня, який не завдає істотної шкоди врожаю сільськогосподарських культур, забезпечуючи таким чином стійкий баланс між виробничими потребами та екологічною стабільністю. [27, 28, 29].

Методи боротьби з бур'янами традиційно поділяють на три основні групи: агротехнічні, хімічні та біологічні. У сучасних умовах найширшого застосування набули хімічні методи, тоді як агротехнічні та біологічні заходи залишаються недостатньо використовуваними. Хімічні засоби, відомі як гербіциди (від латинського «*herba*» — рослина, «*cida*» — вбивати), характеризуються не лише високою вартістю, а й суттєвою екологічною загрозою. Їхнє використання в рослинництві створює значні екологічні ризики для аграрного сектору та довкілля в цілому. При застосуванні гербіцидів особливої уваги потребує підбір культур у сівозміні, оскільки післядія цих препаратів може негативно впливати на наступні рослини. Проте навіть ретельний підбір культур не завжди дає можливість уникнути

негативних наслідків, адже внесення гербіцидів часто спричиняє загальний дисбаланс екосистеми, створюючи несприятливий агроекологічний фон. Висока собівартість використання гербіцидів у поєднанні зі значними екологічними ризиками спонукають до пошуку альтернативних методів боротьби з бур'янами. Зокрема, акцент слід змістити на економічно вигідні та екологічно безпечні агротехнічні й біологічні підходи. Практичний досвід ряду господарств демонструє, що високоефективна боротьба з бур'янами можлива і без застосування гербіцидів. Однак реалізація такого підходу передбачає високий рівень агрокультури та відповідний рівень організації землеробства. [30, 31].

Агротехнічні заходи для боротьби з бур'янами поділяються на запобіжні (профілактичні) та заходи, спрямовані на знищення бур'янів у посівах. Профілактичні методи передбачають очищення ґрунту від насіння та вегетативних органів бур'янів із метою створення сприятливих умов для зростання сільськогосподарських культур. Це досягається правильним чергуванням культур у сівозміні, ретельним очищенням посівного матеріалу від домішок насіння бур'янів та запобіганням їх поширенню разом із гноєм. Для цього гнійні бурти бажано вкривати не землею, а подрібненою соломою, що знижує ймовірність їхнього перетворення на осередки розповсюдження бур’янів. Особливе значення у боротьбі з бур’янами мають густі посіви зернових, бобових, багаторічних і однорічних трав, а також їхнє своєчасне збирання. Це дозволяє попередити дозрівання бур’янів, які залишилися у посівах. Важливо також видаляти бур’яни на обочинах, польових межах, пасовищах, ярах та у захисних смугах. Ефективним методом очищення ґрунту від насіння бур’янів і вегетативних частин є використання провокаційного методу. Цей підхід ґрунтується на стимулюванні масової появи сходів бур’янів за допомогою поверхневого обробітку стерні, а на зрошуваних землях — провокаційних поливів. Отримані сходи знищуються наступними етапами обробітку ґрунту. [32, 33].

Глибока осіння (зяблева) оранка за допомогою плугів з передплужниками або ярусна оранка із застосуванням спеціальних плугів, таких як ПЯ-3-35, має важливе значення. Цей метод дозволяє заробляти насіння на глибину 28-32 см. Коренепаросткові бур'яни зазвичай проростають із глибини в межах 12-14 см. Для ефективної боротьби з такими бур'янами, як осот і березка, доцільно проводити восени плоскорізний обробіток на глибину 18-20 см. Варто зазначити, що агротехнічні заходи вважаються найефективнішими та водночас економічно вигідними у боротьбі з бур'янами. [17, 18, 19, 34].

Використання біологічних препаратів для боротьби з бур'янами, відомих як біогербіциди, ще не отримало широкого розповсюдження і наразі не може повністю замінити хімічні гербіциди. Однак досягнуто значних успіхів у використанні антибіотиків, токсинів та грибних препаратів. Наприклад, перспективним є застосування антибіотика бластицидину для боротьби з вовчком єгипетським на посівах кавунів; токсини та актиноміцети виявилися ефективними проти щириці лободоподібної, а грибні препарати В-1, В-2, та Е-7 мають згубний вплив на численні види бур'янів.

Згідно з науковими дослідженнями, специфічний гриб *Fusarium orobanche* вражає вовчок, не завдаючи шкоди соняшнику, тютюну та махорці. Інші дослідження свідчать, що гриб *Alternaria* знищує повитиці. [16, 20, 21, 35].

Використання певних збудників для боротьби зі специфічними бур'янами вже знаходить практичне застосування. Наприклад, іржа пукцинія вражає осот, не завдаючи шкоди злаковим культурам. Цей метод набув поширення в окремих країнах Заходу. Щодо застосування фітофагів, тобто комах, які є природними шкідниками бур’янів і діють вибірково, знищуючи лише певні види без шкоди для культурних рослин, це ідея, відома вже давно. Проте масового впровадження цей підхід поки не отримав. Для боротьби з вовчком соняшниковим, наприклад, використовують мушку фітомізу. Личинки цього виду пошкоджують насіння і стебла вовчка.

Спеціально підготовлені коробочки з вовчком, у яких містяться лялечки фітомізи, сушаться під навісами та зберігаються при температурі 6–7 °C. Навесні мішечки з лялечками (розрахунок — один мішечок на гектар, що містить приблизно 1000 шт.) розвішують на кілках. [22, 36, 37].

Амброзія полинолиста піддається ефективному біологічному контролю завдяки специфічному виду жука *Zygogramma suturalis*, який харчується виключно цією рослиною. Цей вид, так само як і амброзію, було завезено з території Америки. Експерименти щодо застосування зигограми в боротьбі з амброзією продемонстрували позитивні результати та підтвердили його ефективність. У Таджикистані для контролю над поширенням гірчака використовують гірчакову нематоду, яка є природним біологічним агентом. У свою чергу, для боротьби з повитицею застосовують повитицеву муху та спеціалізовані види довгоносиків, які фокусуються виключно на знищенні цієї культури.

Крім того, одним із ефективних методів боротьби з бур’янами є висівання певних видів культурних рослин, здатних чинити алелопатичний вплив на небажану рослинність. Наприклад, кореневі виділення конопель мають згубний вплив на пирій, практично повністю ліквідуючи його на посівах переважної більшості польових культур. У межах вирощування конопель також спостерігається значне скорочення таких бур'янів, як березка, осот і щириця. [38, 39, 40].

1.4. Основні аспекти післясходової агротехніки

У післяпосівний період догляд за посівами цукрових буряків слід здійснювати за допомогою таких заходів, як суцільне рихлення ґрунту до появи сходів (досходове боронування), перше рихлення ґрунту в міжряддях і безпосередньо в зоні рядків, регулювання густоти рослин, проведення міжрядного рихлення з можливим присипанням бур’янів у рядках (у разі потреби одночасно з підживленням), а також захист рослин від шкідників і

хвороб. Суцільне рихлення ґрунту уздовж рядків до моменту сходження культури виконують на глибину, що не перевищує 2/3 від заглиблення насіння, приблизно на 4–5 день після посіву, коли у бур’янів починається фаза «білої ниточки».

У випадку затяжної та прохолодної весни, яка уповільнює проростання насіння, рекомендується провести одне або два досходових рихлення ґрунту. Якщо сходи культури досягли висоти 1 см, рихлення ґрунту проводити не слід, щоб уникнути пошкодження рослин. Проте, якщо утворилася ґрунтова кірка і водночас сходи виросли до 1 см, її слід зруйнувати за допомогою ротаційних робочих органів.

При цьому необхідно дотримуватися швидкості руху агрегату не більше ніж 4 км/год. Післясходове боронування виконують, якщо на одному метрі рядка нараховується не менше 8–10 рослин культури, які перебувають на стадії появи 1–2 пар справжніх листків. У разі більшої густоти—16–18 рослин на метр—боронування допускається і на раніших етапах розвитку. Для цього використовуються агрегати із легкими боронами, а на ущільнених ґрунтах—із середніми боронами. Через це знищується 40–60% бур’янів і водночас до 10–20% сходів буряків. Рух агрегатів слід виконувати під кутом 5–10° до напрямку рядків зі швидкістю не більше 4 км/год.

Перше міжрядне розпушування на глибину 3–4 см проводиться після того, як чітко окреслюються рядки. При цьому створюється захисна зона з обох боків рядка шириною до 6–7 см. Це дозволяє ефективно контролювати бур'яни в міжряддях і рихлити ґрунт до дрібногрудкуватого стану. Кількість засипаних або механічно пошкоджених рослин культури не повинна перевищувати 10%.

Для якісного виконання цих агротехнічних заходів використовують сучасні знаряддя та механізми, що зводять до мінімуму травмування рослин. Для боротьби з бур'янами та руйнування ґрунтової кірки сходи проріджують вдруге на стадії органогенезу, коли у рослин утворилася перша пара справжніх листків, за густоти посівів понад 8 рослин на 1 м рядка. Під час

цієї операції допускається до 20% пошкоджених рослин культури та до 8% засипаних ґрунтом.

Своєчасне формування густоти рослин є надзвичайно важливим. Цей процес починають з появою сходів, на етапі органогенезу «вилочка», і завершують перед формуванням четвертої пари справжніх листків у цукрових буряків. До моменту збору врожаю густота посівів повинна складати: у зоні достатнього водозабезпечення — 115–120 тис., у зоні нестійкого водозабезпечення — 110–115 тис., а за недостатнього водопостачання — 95–100 тис. рівномірно розміщених рослин на гектар.

Незалежно від способу формування густоти посівів, у рядках повинно залишатися 5–6 рослин на метр. Після формування густоти та обмеження чисельності бур'янів для забезпечення сприятливих умов росту рослин ґрунт у міжряддях розпушують, одночасно присипаючи ґрунтом бур'яни, що зійшли в зоні рядків. Частота розпушувань і їхня глибина залежать від кількості опадів і ступеня забур'яненості посівів.

Перше присипання бур'янів у зоні рядків поєднується з міжрядним розпушуванням за допомогою культиваторів у фазі 2–3 пар справжніх листків у культур і висоти буряків 5–7 см. Використовуються спеціальні підгортачі, які засипають ґрунтом сходи бур’янів у рядках.

Повторне присипання проводиться під час змикання рослин у рядках, разом із підгортанням і розпушуванням міжрядь, а втретє — напередодні змикання листків у міжряддях. Щоб запобігти пошкодженню культурних рослин, ширина захисних зон з обох сторін рядка під час перших розпушувань повинна становити 6–7 см, а під час наступних — 10–12 см. При підгортанні висота ґрунтового валка не повинна перевищувати третину висоти рослин культури, і точку росту цукрових буряків засипати не слід. Підгортання посівів дозволяє пригнічувати вторинні бур'яни у фазі сходів, водночас первинні бур'яни виявляються більш стійкими до такого впливу.

1.4.1. Хімічні заходи

На початкових етапах розвитку культури через її морфологічні особливості вона не може самостійно справлятися із шкідливістю бур’янів. Рясні сходи останніх швидко з’являються в посівах та активно нарощують вегетативну масу. Для забезпечення запланованого врожаю цукрових буряків застосовують цілий комплекс заходів, серед яких важливе місце займає внесення гербіцидів. У сучасному сільському господарстві вирощування високих врожаїв цукрових буряків неможливе без використання гербіцидів, однак існує загроза формування штамів бур’янів зі стійкістю до препаратів.

У зв’язку з цим система захисту культури має поєднувати хімічні методи з агротехнічними, біологічними та профілактичними заходами, передбачаючи використання засобів із різними діючими речовинами. Для зменшення шкоди, яку завдають бур’яни, посіви обробляють гербіцидами, включеними до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

Норми внесення і методи застосування відрізняються залежно від ґрунтово-кліматичних умов регіону та структури забур’яненості ділянки. Максимальна ефективність у боротьбі зі шкідливістю бур’янів може бути досягнута за допомогою однієї з двох систем хімічного захисту цукрових буряків: або внесення гербіцидів після появи сходів культури та бур’янів, або комбінованого методу, який поєднує препарати ґрунтової дії та післясходові обробки. Критично важливим фазовим періодом є час до змикання листків у міжряддях, що настає орієнтовно у другій декаді червня. У цей відрізок важливо провести обприскування посівів гербіцидами з високою ефективністю.

Основну частину насіння бур’янів у верхньому шарі ґрунту складають однорічні види, які мають розтягнутий період проростання. Щоб контролювати сегетальну рослинність цих та інших видів бур’янів, виконують декілька послідовних обприскувань для ліквідації так званих

хвиль сходів бур’янів. Під час післясходового захисту успіх боротьби з бур’янами залежить від масового появлення дводольних видів у фазі сім’ядоль або першого-другого листків. У цій стадії розвитку стійкість бур’янів до гербіцидів практично відсутня, що дозволяє використовувати мінімальні дози препаратів. На пізніших фазах бур’яни формують епікутикулярні воски, які підвищують їхню стійкість до дії гербіцидів, що значно ускладнює боротьбу з ними.

Після обприскування на пізніх стадіях розвитку значна частина бур’янів може вижити, продовжити свій ріст і сформувати насіння. Тому важливо не зволікати з проведенням обробки та не допускати надмірного росту бур’янів. Крім того, гербіциди мають кращий вплив на бур’яни за умов високої вологості повітря, ніж у спекотну та посушливу погоду, коли на поверхні листя утворюється восковий шар, що підвищує їх стійкість до препаратів. Важливу роль також відіграє температура повітря: гербіциди з групи бетанальної ефективно діють при температурі не нижче +15–18°С.

За умов прохолодної весни рекомендовано використовувати гербіцидну суміш на основі препаратів з групи бетанальної разом із метамітроном, яка показує свою ефективність вже при температурі +5°С. Через 6–10 днів після першого обприскування рекомендується провести повторне із застосуванням суміші, яка додатково містить трифлусульфорон-метил та поверхнево активну речовину.

Така комбінація особливо ефективна для контролю щириці звичайної, калачиків непомітних, канатника Теофраста, пасльону чорного та гірчака березковидного. Ця діюча речовина добре працює навіть за високих температур без шкоди для цукрових буряків.

Для боротьби зі сходами багаторічних коренепаросткових бур’янів, як-от осот жовтий і будяк польовий, найефективніше застосовувати гербіциди на основі клопіраліду. Їх доцільно вносити у період формування розетки бур’янів до початку утворення генеративного пагона. Також гербіциди з

клопіралідом добре справляються з амброзією полинолистою і кульбабою лікарською.

Водночас слід зазначити, що для боротьби з багаторічними коренепаростковими бур'янами, зокрема берізкою польовою, більш ефективним є контроль у посівах попередника цукрових буряків, наприклад пшениці озимої. У цьому випадку використовують гербіциди на основі діючих речовин амінної солі, дикамби, трибенурон-метилу, метсульфурон-метилу, флорасуламу та флуроксипіру.

Третє внесення гербіцидів зазвичай проводять через 10–14 днів після другого, коли спостерігається чергова масова поява сходів бур'янів. У цей період переважно проростають однорічні злакові культури, такі як мишій сизий, мишій зелений, плоскуха звичайна. Для боротьби з ними рекомендовано використовувати граміниціди на основі діючих речовин, таких як хізалофоп-П-тефурил, хізалофоп-П-етил, галоксифоп-R-метил, пропахізофоб, клетодим тощо. Препарати на основі цих речовин можна застосовувати у бакових сумішах. Однак важливо враховувати можливе пригнічення рослин цукрових буряків в умовах високої температури після обробки такими сумішами. Це обумовлено збільшенням концентрації поверхнево-активних речовин у препаратах, що посилюють дію гербіцидів і спричиняють стрес для рослин.

Для знищення осередків багаторічних однодольних бур'янів, як-от пирій повзучий, необхідно застосовувати граміниціди з максимальною нормою витрати, обробляючи бур'ян заввишки 10–15 см. Комбінована система хімічного захисту посівів цукрових буряків від бур'янів передбачає використання гербіцидів ґрунтової дії на основі діючих речовин хлоридазону, метамітрону, метолахлору, диметенаміду і ленацилу. Ці препарати доцільно вносити в період до або під час сівби, але до появи сходів культури.

Такий метод забезпечує ефективний захист посівів протягом 30–35 днів, уповільнюючи проростання бур'янів через пригнічення їх паростків у

ґрунті. Для оптимальної ефективності гербіцидів важливу роль відіграють вологозабезпеченість, вміст гумусу і кислотність ґрунту. Якщо весною випадає достатня кількість опадів, препарати можна вносити без додаткових заходів. Однак при нестачі опадів рекомендується загортати препарати у ґрунт, що підвищує їхню ефективність на 15–30%. У другій половині травня, коли починають з’являтися сходи бур’янів, захист здійснюється за допомогою післясходових гербіцидів з урахуванням видового складу бур’янів.

З другої половини червня посіви буряків поступово змикають міжряддя, що обмежує доступ світла до поверхні ґрунту та стримує появу нових бур’янів. Однак такий фітоценотичний контроль є ефективним лише за умови достатньої густоти посівів і рівномірного розташування рослин на площі. Зокрема, на період збирання урожаю в зоні достатнього зволоження густота має становити 100–110 тис. рослин на гектар, у зоні нестійкого зволоження — 95–100 тис., а за недостатнього забезпечення вологою — 90–95 тис. у середньому на гектар.

Якщо ж посіви зріджені, навіть з високоякісним хімзахистом може спостерігатися повторне забур’янення, яке суттєво знижує врожайність культури. Основними причинами повторного забур’янення стають ранні та пізні ярі види бур’янів, серед яких паслін чорний, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, незабудка дрібноквіткова, півняче просо, мишій сизий, мишій зелений та інші.

У технології вирощування буряку для контролю сегетальної рослинності зазвичай застосовуються гербіциди бетанальної групи. Ці препарати містять три основні діючі речовини: фенмедифам, десмедифам і етофумезат, які відрізняються механізмами дії. Етофумезат проникає у бур'яни як через листя, так і через ґрунт, тоді як фенмедифам і десмедифам діють виключно через листя. Залежно від видового складу бур'янів і необхідного рівня контролю рекомендується використовувати гербіциди з іншими діючими речовинами та різними механізмами дії.

Для ефективного захисту посівів буряків столових від бур'янів необхідно враховувати низку факторів. Серед них варто виділити видовий та кількісний склад бур'янів, стадії їх розвитку, погодні умови, характеристики ґрунту, стан культурних рослин, вибір препаратів і норми внесення, а також підбір активних сумішей гербіцидів із синергетичним ефектом. Для боротьби з однорічними злаковими та деякими дводольними бур'янами перед посівом або після нього, до появи сходів культури, ефективно застосовують гербіциди на основі S-метолахлору чи диметенаміду-П.

Для контролю однорічних дводольних бур'янів перед посівом (із загортанням у ґрунт) або після нього до появи сходів використовують гербіциди на основі ленацилу. При змішаному типі засміченості високі показники ефективності демонструють гербіциди з діючими речовинами S-метолахлор і ленацил. Для обмеження шкідливості однорічних дводольних бур'янів перед сівбою або до появи сходів часто застосовуються препарати на основі хлоридазону. Такі гербіциди можна вносити і по вегетуючій культурі, забезпечуючи кратне внесення (до двох разів) із рекомендованою нормою 2,5–3,5 л/га та інтервалом між обробками у два тижні.

Для боротьби з однорічними дводольними бур’янами, гербіциди на основі метамітрону застосовуються перед сівбою (з загортанням у ґрунт), до сходів або на стадії 1–2 справжніх листків культури. Норма витрати становить 2,0 кг (л)/га, і препарати можуть вноситися кілька разів по сім’ядолях бур’янів з інтервалом 8–10 днів. Для обмеження шкодочинності однорічних дводольних та злакових бур’янів від фази сім’ядолей до стадії двох справжніх листків культури застосовують гербіциди з етофумезатом.

Для післясходового контролю однорічних дводольних бур’янів (за винятком лободових) на етапі від появи сім’ядолей до стадії двох листків у бур’янів використовують гербіциди, що містять трифлусульфорон-метил у комбінації з ПАР. У ті ж періоди для боротьби з однорічними дводольними та деякими видами злакових бур’янів застосовують бакову суміш препаратів на основі трифлусульфорон-метилу з ленацилом і додаванням ПАР. У період

вегетації буряків столових, починаючи із фази сім’ядолей, для контролю однорічних дводольних і певних злакових бур’янів при їх розвитку на стадії сім’ядоль проводять кількаразові обробки препаратами групи бетаналів. Вони включають комбінації фенмедифаму з десмедифамом і додаванням етофумезату або фенмедифаму з десмедифамом, етофумезатом і ленацилом. Усі обробки виконуються тричі з інтервалом 5–10 днів по сім’ядолях бур’янів.

У випадку переростання бур’янів для підвищення ефективності використовують бакові суміші гербіцидів, які містять фенмедифам з десмедифамом і етофумезатом у комбінації з трифлусульфорон-метилом + ПАР або метамітроном. Для обмеження шкодочинності багаторічних коренепаросткових бур’янів (наприклад, осотів) та деяких однорічних дводольних на стадії 1–3 пар справжніх листків у буряків столових застосовують гербіциди, що містять клопіралід. Для боротьби зі злаковими бур’янами поля обробляють граміцидами. Поширення однорічних бур’янів можна контролювати до фази кущіння злакових, використовуючи граміциди на основі хізалофоп-П-етилу, хізалофоп-П-тефурилу, флуазифоп-П-бутилу, пропахізофопу чи клетодиму.

Для боротьби з багаторічними злаковими бур’янами висотою 10–15 см незалежно від стадії розвитку культури використовують ті ж граміциди за максимальних доз внесення. Загалом для контролю однорічних та багаторічних злакових бур’янів ефективними є граміциди на основі пропахізофопу, хізалофоп-П-етилу або тепралоксидиму.

1.4.2. Закордонний досвід

В Нідерландах загальні втрати урожайності буряків столових через негативний вплив бур’янів можуть коливатися від 50 до 100% потенційного врожаю. На ранніх етапах розвитку, до утворення восьми справжніх листків, рослини буряків не здатні ефективно конкурувати з бур’янами. Однак

видовий склад бур'янів, які можна контролювати за допомогою одного гербіциду, є досить обмеженим.

Тому місцеві фермери широко застосовують суміші з кількох препаратів. На торф’яних ґрунтах і дуже забур’янених полях нерідко необхідно проводити від 6 до 8 обробок післясходовими гербіцидами, але в середньому здійснюють 4-5. У багатьох регіонах країни використовується «низько-нормова система» боротьби з бур’янами, що передбачає кількаразове внесення гербіцидів у малих дозах на ранніх стадіях росту бур’янів.

Цей підхід дозволяє досягти якісного контролю при мінімальному використанні пестицидів, що також знижує стрес для культурних рослин. Завдяки цьому методові норми витрат гербіцидів скорочуються на 30%. Для підвищення ефективності гербіцидів у половині випадків у робочі розчини додають ад’юванти на основі мінеральної або рослинної олії.

Приблизно на 50% посівів застосовується міжрядний обробіток, який, перш за все, спрямований на боротьбу з широколистими бур’янами. Для контролю бур’янів у посівах буряків столових фермери найчастіше застосовують комбінацію препаратів на основі таких діючих речовин: 0,5 л/га фенмедіфаму, 0,5 л/га метамітрону, 0,5 л/га етофумезату та ад’ювант.

Найкращих результатів у боротьбі з бур’янами досягають шляхом поєднання агротехнічних заходів (сівозміна, якісний основний і передпосівний обробіток ґрунту, досходове і післясходове боронування, розпушування міжрядь тощо) і хімічного методу.

ВИСНОВКИ

1. В агробіоценозі буряку столового в умовах НВВ Уманського НУС за роки досліджень кількість бур'янів за ботанічними класами становить — однодольних — 21,6 – 28,1%, дводольних — 71,9 – 78,4%, а захист рослин від них має бути складовою частиною сучасної технології отримання високих врожаїв культури.

2. Застосування препаратів Пірамін Турбо та Тарга Супер є високоефективним прийомом для зниження кількості бур’янів в промислових посівах.

4. На варіанті, де проводили обприскування баковою сумішшю Пірамін Турбо (до посіву) + (Тарга Супер + Пірамін Турбо (по вегетуючих бур’янах)), було отримано найвищу урожайність коренеплодів — 21,1 – 24,4 т/га, причому найвища продуктивність зафіксована при схемі формування густоти насаджень 45 × 7 см — 23,4 – 24,4. Це на 2,8 – 4,0 т/га перевищувало урожайність на контролі.

РЕКОМЕНикДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті виконаних впродовж 2024–2025 років досліджень, ми можемо пропонувати в систему захисту буряку столового для контролю чисельності бур’янової рослинності суміш гербіцидів Пірамін Турбо (до посіву) + (Тарга Супер + Пірамін Турбо (по вегетуючих бур’янах)) відповідно до схеми густоти насадження 45 × 7 см.