

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЧИННИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ
СИСТЕМИ ЗАХИСТУ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ВІД БУР'ЯНІВ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
Дейнека Володимир Вадимович

Керівник: **Марина АНТОНЕЦЬ**,
кандидат психологічних наук, доцент

Полтава - 2023 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Буряки цукрові є важливою технічною культурою в нашій країні й інших країн помірною поясу планети [7]. Ця культура (вирощування і переробка) створила цілу галузь, яка дала робочі місця мільйонам працівників на земній кулі [24]. Через унікальність технології і дуже щедру віддачу врожаєм, буряки цукрові залишилися бажаною культурою для сільськогосподарських підприємств [56]. Сьогодні на їх унікальній агротехніці шліфують свою фахову майстерність молоді аграрії у всьому світі [45]. Але, в технологічному процесі їх вирощування однією із головних проблем була і є боротьба з бур'янами [63]. Останні починають серйозно дошкуляти рослинам культури ще на початку вегетації [5]. Як раз у цей період молоді рослини культури є найбільш вразливими до бур'янів. Конкуренція бур'янів із буряками триває аж до збирання врожаю. Тому весь цей період потрібно тримати напоготові всі можливі засоби і заходи, щоб зменшити негативний вплив бур'янів на рослини буряків [58].

Не секрет, що у більшості сільськогосподарських підприємств, які займаються вирощуванням буряків цукрових, переважаючим є саме хімічний метод боротьби з бур'янами [81]. Він ґрунтується на застосуванні гербіцидів. Між іншим, гербіциди на буряковому полі застосовуються за весь вегетаційний період п'ять – вісім разів, а то й більше [49]. Через це технологію вирощування буряків цукрових вважають екологічно небезпечною і економічно дуже затратною [35, 46].

Тому близько двадцяти років тому науковці компаній КВС і Байер розпочали працювати над створенням нової технології захисту буряків цукрових від бур'янів [3, 31]. В результаті з'явилася Конвізо Сمارт-технологія захисту. Вона, зі слів її авторів, є ефективнішою за традиційну [1, 32]. Ця технологія ґрунтується, перш за все, на поєднанні гербіциду Конвізо 1 від компанії Байер, що характеризується широким спектром контролю широколистяних і злакових бур'янів, та гібридів буряків цукрових від компанії КВС, які є стійкими до діючих речовин цього гербіциду [47, 48]. Головна

перевага такої технології захисту – гнучкість і екологічність у вирощуванні буряків цукрових [2, 33].

Конвізо Смарт-технологія захисту посівів буряків цукрових від бур'янів є порівняно новою для виробництва. Саме тому ми в своїх дослідженнях намагалися проаналізувати та провести її ґрунтовну оцінку і порівняти її з традиційними технологіями захисту на полях одного із бурякосіючих господарств області.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема наукових досліджень, що були висвітлені у кваліфікаційній роботі, була складовою частиною тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри рослинництва навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та екології Полтавського державного аграрного університету: «Удосконалення технології вирощування буряків цукрових в умовах зон нестійкого і недостатнього зволоження лівобережного Лісостепу України».

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала у вивченні та аналізі продуктивності буряків цукрових залежно від застосування традиційних та Конвізо Смарт-технологій їх захисту від бур'янів, уточненні біологічних особливостей формування врожаю коренеплодів культури та їх технологічних якостей.

Для досягнення вказаної мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Вивчити вплив традиційних та Конвізо Смарт-технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів на рівень забур'янення посівів культури.
2. Дослідити дію відповідних технологій хімічного захисту на продуктивність та технологічні якості коренеплодів буряків цукрових.
3. Вивчити особливості росту і розвитку рослин буряків залежно від різних технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів.
4. Встановити кращу та економічно доцільну дозу застосування гербіциду Конвізо 1 на посівах буряків Смарт-гібриду.

5. Визначити економічну ефективність застосування традиційних та Конвізо Смарт-технологій захисту буряків цукрових від бур'янів.

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку та продуктивність буряків цукрових і технологічні якості їх коренеплодів за різних технологій захисту посівів культури від бур'янів.

Предмет досліджень – традиційні та Конвізо Смарт-технології захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, що пропонуються провідними фірмами-реалізаторами хімічних засобів захисту, та рослини гібридів Дарія (KWS) і Смарт Джоконда КВС (KWS), які рекомендовані для вирощування в Полтавській області.

Методи досліджень. Польовий, який разом зі спостереженнями за ростом і розвитком рослин культури та умовами зовнішнього середовища, дає можливість кількісно оцінити агротехнічний ефект досліджуваних традиційних та Конвізо Смарт-технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів; візуальний – для встановлення біометричних характеристик рослин буряків цукрових та ступеня ураження їх хворобами; вимірально-ваговий – для визначення урожайності коренеплодів буряків цукрових з облікових ділянок; лабораторно-хімічний – для визначення цукристості коренеплодів; математично-статистичний – для оцінки достовірності результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної ефективності традиційних та Конвізо Смарт-технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено вплив традиційних та Конвізо Смарт-технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів на видовий склад смітної рослинності та загальну забур'яненість посівів буряків цукрових гібридів Дарія і Смарт Джоконда КВС. Вивчено вплив вищезазначених технологій хімічного захисту на продуктивність культури з урахуванням її біологічних особливостей. Доведено ефективність Конвізо Смарт-технології захисту посівів буряків цукрових від бур'янів. Встановлено кращу дозу застосування гербіциду Конвізо 1 на посівах буряків

цукрових Смарт гібриду. Виявлено залежність урожайності буряків цукрових досліджуваних гібридів від комплексної дії технологій захисту їх посівів від бур'янів, погодно-кліматичних факторів і сортових особливостей цих гібридів та взаємодії відповідних чинників.

Практичне значення одержаних результатів. З метою ефективної боротьби з бур'янами у посівах буряків цукрових, особливо за змішаного типу їх забур'яненості, у зонах нестійкого та недостатнього зволоження доцільно та економічно вигідно застосовувати Конвізо Смарт-технологію їх захисту, що ґрунтується на використанні гібриду Смарт Джоконда КВС фірми KWS і гербіциду Конвізо 1. Кращим з економічної точки зору виявилось внесення відповідного гербіциду двічі дозами по 0,5 л/га: перше внесення у фазі 2-х пар справжніх листків у бур'янів, а друге – через 14-20 днів.

Особистий внесок магістранта. Автор особисто проводив закладання польових дослідів, проаналізував і систематизував огляд наукових літературних джерел по темі кваліфікаційної роботи, провів низку обліків, спостережень за фазами росту і розвитку рослин, виконав статистичну обробку отриманих даних досліджень. Аналіз та систематизацію результатів досліджень, підготовку їх до друку та написання кваліфікаційної роботи здійснено магістрантом особисто за узгодження із науковим керівником.

Апробація результатів роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на розширеному засіданні кафедри рослинництва, а також на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» (кафедра рослинництва 25 квітня 2023 р.).

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНОГО МЕТОДУ БОРотьБИ З БУР'ЯНАМИ НА ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (огляд літератури)

1.1. Особливості застосування гербіцидів на посівах буряків цукрових

У першій половині вегетаційного періоду буряки цукрові не здатні протистояти негативному впливу бур'янів. Саме тому питання боротьби з бур'янами було актуальним завжди, ще з моменту виникнення землеробства. На жаль, радикального розв'язання цього питання, особливо в посівах просапних культур, немає і дотепер [67].

О.О. Іващенко (2012) зауважує, що сьогодні на полях, де вирощують буряки цукрові, набули поширення, крім малорічних видів, різні багаторічні види бур'янів: пирій повзучий (*Agropyrum repens*), осот рожевий (*Cirsium arvense*), осот жовтий (*Sonchus arvensis*) та інші. Практично майже всі посіви пшениці озимої, ячменю, вівса в зоні Лісостепу забур'янені осотом рожевим. Відсутність або недостатньо ефективного проведення робіт з метою знищення багаторічних бур'янів у посівах зернових колосових культур суцільного способу сівби призводить до того, що всі вони (бур'яни) на наступний рік потрапляють на посіви буряків цукрових [26].

Дані численних наукових досліджень свідчать, що за 80 днів спільної вегетації бур'яни поглинають із ґрунту величезну кількість найбільш доступних форм макроелементів (N, P₂O₅, K₂O). Її достатньо для формування коренеплодів врожайністю в 46–57 т/га з відповідною масою гички [8].

Крім того, як стверджують В.А.Дорошенко, С.Л. Власенко та Н.В. Коновалова (2014), за змішаного типу забур'яненості допустима маса бур'янів у посівах буряків (друга половина вегетації) не має перевищувати 110–230 г/м². За такого рівня забур'яненості зменшення продуктивності посівів цукроносної культури становить не більше 4–6% урожаю коренеплодів [20].

Взагалі питання забур'яненості посівів сільськогосподарських культур в Україні стоїть дуже гостро і швидко набирає масштабів національної проблеми. Відсутність чіткого державного моніторингу забур'янення земель сільськогосподарського використання не дозволяє правильно оцінювати її величину та тенденції змін у часі. За даними інституту ЦІНАО (1989 р.) частка дуже забур'янених площ в Україні з кількістю бур'янів більше 50 шт./м² – 70%, середньо забур'янених (10-50 шт./м²) – 20% , з незначною рясністю (менше 10 шт./м²) – 10% від 20,4 млн. га обстеженої площі [29].

Особливої гостроти набула ця проблема в останні два десятиліття. Якщо наприкінці ХХ століття середня потенційна забур'яненість ріллі в країні коливалась у межах 110-390 млн. шт./га насіння бур'янів у орному шарі, то нині вона складає понад 1,0 млрд. шт./га, зокрема, в Поліссі – 1,47, в Лісостепу – 1,71, в Степу – 1,14 млрд. шт./га відповідно [38].

Ботанічна структура бур'янових угруповань на полях країни, зауважує Г.І Сенкевич (2010), налічує 802 види рослин, об'єднаних у 57 родин. Потенційно бур'янами можуть бути рослини більш як 1500 видів, або майже половина видового різноманіття флори України. Збільшується в цих угрупованнях наявність найбільш шкочинних паразитних, а також багаторічних кореневищних та коренепаросткових бур'янів. Викликає стурбованість прогресуюче розповсюдження карантинних видів бур'янів. Вони не лише істотно знижують урожайність посівів сільськогосподарських культур, але й негативно впливають на здоров'я людей як алергени. Щорічно через це фіксується більш як 3,5 млн. днів непрацездатності людей з відповідною оплатою праці [61].

За даними зарубіжних дослідників щорічні втрати від бур'янів складають 17%, досягаючи 34% потенційно можливого урожаю. В умовах України втрати врожаю можуть коливатися від 40 до 100%, залежно від видового складу й чисельності бур'янів, а також конкурентних властивостей культури, що протистоїть їм [39].

Дослідні дані О. Демиденка та М. Олєпко (2005) доводять, що бур'яни є резерваторами хвороб та шкідників, ускладнюють процес збирання та збільшують витрати на очищення та сушіння продукції. Окрім цього вони обумовлюють зростання питомого опору ґрунту від 0,36 до 0,51 кН/м² і відповідно витрати пального при оранці з 17,6 до 22,7 кг/га. Головними причинами стрімкого збільшення потенційної забур'яненості ріллі та посівів стали безсистемність заходів їх контролювання в сучасному практичному землеробстві [18].

Заощадження коштів на боротьбі з бур'янами, наголошують В.В. Гайбура та М. П. Косолап (2013), призводить до великих перевитрат коштів на добрива, техніку, що досить часто не окупляються [10].

З метою створення надійного захисту від бур'янів та інших шкідливих організмів необхідно створювати на полях достатній рівень потенційної родючості ґрунту [34].

В.В. Гамуєв (2004) наголошує, що вибір системи захисту бур'яків цукрових від бур'янів залежить від цілої низки факторів. Це, перш за все, рівень потенційного засмічення ґрунту поля і технічна оснащеність сільгосппідприємства. Окрім цього ще й рівень кваліфікації фахівців та механізаторів, особливості ґрунтово-кліматичної зони, а також фінансові ресурси господарства [11].

С. Танчик (2011) в свою чергу акцентує увагу не тому, що застосування ґрунтових гербіцидів, крім умови достатнього забезпечення ґрунту вологою, має ще одну особливість: відсутність сходів бур'янів на момент їхнього використання, що, відповідно, утруднює орієнтування щодо структури очікуваного забур'янення. Тому дія ґрунтових гербіцидів буде направлена, насамперед, на дводольні бур'яни [66].

В основі практично всіх сучасних систем захисту посівів бур'яків цукрових від бур'янів після появи сходів – гербіциди, що містять діючі речовини фенмедифам і десмедифам [55].

За результатами досліджень О.О. Іващенко (2003), проведених в Інституті біоенергетичних культур і буряків цукрових, триразове внесення Бетаналу Експерт, к. е. + Карібу, 50% з. п. + Тренд, 90% (0,03 + 1 + 0,2 л/га) в фазі сім'ядоль бур'янів забезпечило зменшення забур'яненості на 93,8%. Вивчення суміші Бетаналу Експерт, к. е. + Центуріон показало, що за норми внесення Бетаналу Експерт, к. е. + Центуріон (1 + 0,6 л/га) відмічено зменшення забур'яненості на 93,7% [25].

Слід враховувати, що внесення лише Бетаналу Експрес, к. е., нормою 1 л/га забезпечило зменшення забур'яненості лише на 64,4%, тому обов'язково слід застосовувати грамініцид.

Із внесенням поверхнево-активних речовин, відмічає у своїх працях С.М. Гонтаренко (2012), ефективність гербіцидів зростає. Так, внесення Лонтрелу-300 + Сільвету (0,25 + 0,03 л/га) у фазі розвинених розеток осотів забезпечило зменшення забур'яненості осотами на 91,2%, гірчаком березкоподібним – на 99,0%. За внесення Лонтрелу-300 + Сільвету (0,25 + 0,06 л/га) зменшення забур'яненості осотів становило 95,3%, гірчаку березкоподібного – 100% [16].

Із одночасним застосуванням ПАР норми внесення гербіцидів можна зменшувати. Так, внесення Бетаналу Експерт, к. е. + Лонтрелу-300 (1 + 0,25 л/га) в фазі розвинених розеток осотів забезпечило зменшення забур'яненості на 93,4%, тоді як застосування Бетаналу Експерт, к. е. + Лонтрелу-300 + Сільвету (1 + 0,25 + 0,06 л/га) зменшило забур'яненість на 98,9%: видів осотів – 99, гірчаку березкоподібного – 100% [73].

Як стверджує Г. І. Сенкевич (2001), на сьогодні у виробництві немає жодного селективного до рослин буряків цукрових гербіциду, який би надійно захищав посіви протягом вегетації від усього спектра дводольних бур'янів, тому застосовують різні суміші препаратів (тоді як усі рослини злакових видів – як однорічні, так і багаторічні – можна успішно контролювати одним гербіцидом) [62].

Один із перших високоефективних препаратів, який почали використовувати по вегетуючих цукрових бур'яках, – Бетанал із діючою речовиною фенмедифам (з 1964 р.). Пізніше з'явилися нові форми Бетаналу: 1975 р. – Бетанал АМ із діючою речовиною десмедифам, який надійно контролює бур'яни з родини щириці; 1976 р. – Бетанал АМ 11 об'єднував у собі дві діючі речовини – фенмедифам та десмедифам; 1986 р. – Бетанал Тандем містить у собі діючі речовини фенмедифам + етофумезат; 1990 р. – Бетанал Прогрес – комбінація діючих речовин фенмедифам + десмедифам + етофумезат; 1993 р. – Бетанал Тріо – суміш, яка складається з фенмедифаму + етофумезату + метамітрону; 1996 р. – Бетанал Прогрес ОФ, що містить рослинну олію та являє собою сучасну розробку [72].

Попри те, що список гербіцидів, призначених для застосування на бур'яках цукрових порівняно великий (понад 100 препаратів), у їхній основі – лише десять діючих речовин: метолахлор (S-метолахлор), диметенамід-П, ленацил, хлоридазон, етофумезат, метамітрон, фенмедифам, десмедифам, трифлусульфурон-метил, клопіралід [71].

Для правильного вибору препаратів перед обприскуванням, стверджують І. В. Шам, Н. А. Мостьовна і А. М. Горобець (2009), потрібно визначити видовий склад та фазу розвитку бур'янів: вони найчутливіші до гербіцидів на початкових етапах росту. Розвиток бур'янових рослин супроводжується накопиченням епікутикулярних восків, які слугують бар'єром на шляху проникнення діючої речовини гербіциду в клітини мезофілу листків у всіх представників класу дводольних. На верхньому – адаксіальному – боці листка рослини восковий шар у 2-3,5 рази більший, ніж на нижньому – абаксіальному. На здатність гербіцидів проникати в тканини рослин впливають і умови зволоження. Так, за зниження відносної вологості повітря від 80 до 40% проникна здатність препаратів через епідерміс зменшується втричі. Добова циклічність змочування листової поверхні зростає з настанням ночі і зменшується вдень, тому внесення гербіцидів слід

проводити в ранкові години, що не лише підвищить ефективність дії гербіциду, а й зменшить фітотоксичність препарату [78].

Численні дані науковців доводять, що дводольні види бур'янів необхідно обробляти гербіцидами в фазі сім'ядолей, коли бур'яни найбільше чутливі до їх дії. При виборі гербіцидних композицій необхідно враховувати особливості бур'янів і структуру забур'янення посівів [64].

Норми внесення гербіцидів під час першого обприскування сходів, зауважує О.О. Іващенко (1999), мінімальні. Застосовують найбільш селективні і «м'які» до рослин бур'яків цукрових препарати: Голтікс, Пірамін Турбо, Карібу, Бетанал АМ, Бетанал Прогрес ОФ та інші. Як відомо Бетанал Прогрес ОФ є заводською композицією, що містить в собі 3 діючі речовини: фенмедіфам, десмедіфам і етофумезат та рослинну олію, що дає можливість успішно контролювати широкий спектр видів бур'янів на посівах. Разом з тим, для успішного знищення масових сходів гірчаків (шорсткого, почечуйного) його дію бажано посилити Голтіксом, Карібу або іншими гербіцидами [27].

Не можна проводити обприскування посівів, значно пошкоджених шкідниками, або після заморозків [79]. Обприскування посівів бур'яків цукрових гербіцидами, коли рослини перебувають у стресовому стані, може призвести до їх загибелі [74]. У такому випадку обробіток посівів гербіцидами переносять на більш пізній час, коли рослини культури вийдуть із стресового стану. Звичайно, при цьому спостерігатиметься часткове зниження ефективності препаратів, яке не вдасться повністю компенсувати збільшенням норм внесення гербіцидів через наростання фазової резистентності рослин бур'янів на посівах [39].

Оскільки з'явлення сходів бур'янів на посівах відбувається протягом тривалого (30-45 днів і більше) періоду, то одне обприскування сходів не забезпечує чистоту посівів культури. Враховуючи особливості динаміки сходів бур'янів на посівах, для забезпечення необхідного рівня захисту від них необхідно проводити від двох (в комбінованій системі захисту з

використанням дії ґрунтових препаратів) до трьох-чотирьох послідовних обприскувань (в посходовій системі захисту) гербіцидами протягом вегетації [80].

Головна задача гербіцидів, як стверджує В. А. Дорошенко (2000), – забезпечити необхідну чистоту посівів від бур'янів до періоду змикання листків буряків цукрових в міжряддях. За густоти рослин 100–110 тис./га (зона нестійкого зволоження) та рівномірному їх розміщенні, буряки цукрові здатні надійно контролювати повторні забур'янення посівів до часу збирання врожаю. Використання ручної відносно дешевої праці, як правило, призводить до зрідження посівів і нерівномірного розміщення рослин буряків цукрових (до 65-80 тис./га) [19].

Отже, контроль бур'янів і до сьогодні лишається суттєвою проблемою для традиційної системи захисту буряків цукрових. Адже її ефективність в більшості обмежується лише фазою сім'ядолей у бур'янів, які необхідно знищити на бурякових полях [76].

Зважаючи на цілу низку обмежуючих чинників у застосуванні гербіцидів, а також на досить вузький регламент їх ефективної роботи, близько 20 років тому вчені компанії Байєр і КВС разом почали працювати над створенням нової технології захисту цукрових буряків [1, 48]. Її застосування усуває необхідність постійного контролю за розвитком бур'янів [2, 31]. Таку технологію захисту посівів буряків цукрових від бур'янів назвали «Конвізо-Смарт» технологією [32]. Адже вона ґрунтується на поєднанні гербіциду Конвізо 1 від компанії Байєр, що характеризується широким спектром контролю широколистяних і злакових бур'янів, та гібридів буряків цукрових від компанії КВС, які є стійкими до цього гербіциду [3]. Головна перевага такої технології захисту – гнучкість і екологічність у вирощуванні [33, 48].

Оскільки Конвізо Смарт-технологія захисту посівів буряків цукрових від бур'янів є порівняно новою для виробництва, тому вивченню її впливу на продуктивність та технологічні якості коренеплодів буряків цукрових в

умовах конкретного бурякосіючого господарства і присвячується наша кваліфікаційна робота.

1.2. Ботаніко-біологічні особливості буряків цукрових

Буряки цукрові (*Beta vulgaris* L. v. *saccharifera*) належать до родини *Chenopodiaceae* – лободові [14]. Вирощують два види буряків sect. *Vulgares*: *B. vulgaris* – буряки звичайні, або коренеплідні та *B. cicla* – буряки листкові, або мангольд (овочева, кормова, декоративна культура). Вид *B. vulgare* поділяється на три групи різновидів (*convar*): *convar. crassa* – кормові; *convar. esculenta* – столові; *convar. saccharifera* – цукрові [17].

Коренева система буряків представлена *первинними* коренями, тобто такими, що розвилися із зародкового. Зародковий корінь протягом першого року життя перетворюється на стрижневий, проникає в ґрунт на 1,5-2 м, галузиться, утворюючи два протилежні ряди бічних корінців, які теж галузяться й поширюються в радіусі 0,5-1,5 м. Верхня частина кореня потовщується і разом з іншими органами рослини перетворюється на коренеплід. *Коренеплід* складається з трьох частин: головки, шийки та власне кореня, або кореневого тіла [70].

Листки буряка черешкові, без прилистків; пластинки цілокраї, широкояйцеподібної, серцеподібної або трикутної форми; поверхня гладенька, гофрована або «горбкувата». Центральна жилка крупна, з верхнього боку пластинки трохи увігнута, з нижнього – виступає разом з її крупними розгалуженнями у вигляді ребер [14].

Упродовж *першого року життя* у буряків цукрових відмічають такі фенофази: *проростання*, «вилочка», *потім фази першої, другої, третьої, четвертої і п'ятої пар справжніх листків, змикання листків у міжряддях, розмикання листків у міжряддях і технічна стиглість* [70].

Вимоги до вологи. Рослини буряків цукрових погано розвиваються за відсутності опадів на початку весни (у березні і квітні). З'явлення сходів має бути теплим, з помірними опадами, а перша половина літа бажано щоб була

прохолодною і помірно дощовою. Після цього має бути помірно сухо і тепло [15]. Найкращі для буряків цукрових тривалі літні опади. Через це кожний агрозахід, що направлений на зменшення випаровування води з поверхні ґрунту, за дієвістю прирівнюють до випадання інтенсивного дощу.

Буряки цукрові відносять до культур, що достатньо економно засвоюють вологу і вважаються відносно посухостійкими. Оптимальна вологість ґрунту для росту і розвитку рослин цукровмісної культури коливається від 45 до 85% НВ. Але разом із цим, добре розвинені сходи буряків травневу посуху витримують достатньо легко [9].

Запаси продуктивної вологи навесні в метровому шарі глибоко зораного ґрунту 160 мм оцінюють як добрі, 130-160 – задовільні, 80-130 – недостатні, 50-80 – як погані [14].

Вимоги до тепла і світла. Забезпечення рослин теплом, світлом і повітрям відповідає вимозі закону землеробства щодо незамінності і рівнозначності факторів росту і розвитку рослин. Одночасне збільшення до певних меж усіх факторів життя у правильному співвідношенні супроводжується підвищенням урожайності коренеплодів буряків цукрових при незначному зниженні показників технологічних якостей [15].

У процесі накопичення цукрози листя рослин буряків цукрових найінтенсивніше використовує саме синьо-фіолетові (0,40–0,48 мкм) промені спектру. А для росту вегетативної маси рослин вони використовують виключно помаранчево-червоні (0,65-0,69 мкм) промені [9].

Ефект від тепла і світла залежить в першу чергу від забезпеченості рослин культури вологою та елементами мінерального живлення. Саме останні найбільшою мірою впливають на формування площі асиміляційної поверхні і фотосинтетичну діяльність посіву буряків цукрових. Потреба рослин культури в теплі за весь період від сівби до збирання врожаю визначається саме сумою активних температур, що складає 2340°. Сходи буряків цукрових можуть переносити короткочасні заморозки (-3-5 °С), іноді – до -6-7 °С і навіть до -10 °С [17].

Аналіз багаторічних спостережень і дослідів показує, що найбільш сприятливі умови для формування високих урожаїв буряків цукрових основних зонах бурякосіяння України створюються при достатньому нагромадженні вологи в ґрунті від збирання попередника до настання зими в попередньому році, річній кількості опадів не менше 550 мм, у тому числі за період вегетації 350 мм, тривалості періоду від сівби до збирання 160-180 днів, сумі позитивних температур (вище 5 °С) – 2600-2800°. Рекордні врожаї коренеплодів були одержані, коли висока середня температура в літній період поєднувалась з максимальною кількістю опадів [23].

Вимоги до ґрунту. В більшості районів бурякосіяння волога є обмежуючим фактором щодо продуктивності буряків цукрових. Саме тому ґрунти для них мають достатню вологоємність, повинні легко вбирати вологу опадів і пропускати її на значну глибину. Таким критеріям відповідають ґрунти порівняно щільні, що містять значну кількість мулистої фракції (середньосуглинкові) [30]. Мулиста фракція містить основні запаси гумусу і доступні для рослин поживні речовини, мул є основним фактором оструктурення ґрунту. Разом з тим мулисті частини утруднюють проникання в ґрунт кореневих волосків, корисних мікроорганізмів, води і повітря [42].

Буряки цукрові дуже чутливі до підвищення кислотності ґрунту. Оптимальна реакція ґрунтового розчину для них близька до нейтральної. Щодо кислих ґрунтів, то на них урожайність буряків суттєво знижується. Як і всі лободові, буряки цукрові ростуть і на солонцюватих ґрунтах, але надмірна засоленість ґрунтів пригнічує паростки буряків [14].

Найбільш високу потенціальну і ефективну родючість мають чорноземні ґрунти, які містять значну кількість гумусу і елементів мінерального живлення. У них добре виражена структура, достатня водопроникність і вологоємність, нещільна будова орного і підорного шарів, що сприяє інтенсивному розвитку кореневої системи і росту коренеплодів. Чорноземи найбільш повно відповідають біологічним вимогам буряків цукрових [23].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження із вивчення продуктивності буряків цукрових залежно від застосування традиційних та Конвізо Смарт-технологій їх захисту від бур'янів проводили у виробничому підрозділі «Агрофірми «ім. Шевченка» товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірми «ім. Довженка». Господарство розташоване в центральній та південній частині Миргородського району, північно-східній частині Полтавської області. Центральна садиба знаходиться в селі Лютенька. Відстань до райцентру 30 км, до найближчої залізничної станції – також 30 км.

До складу відповідного сільськогосподарського підприємства, окрім села Лютенька, входять села Юрівка, Соснівка, Млини і Перевіз. В цілому, господарство спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур, виробництві молочної і м'ясної продукції. Площа землекористування господарства на 1 січня 2023 року становить 6207 га, з них рілля займає 5390 га [57].

Рельєф землекористування господарства переважно рівний. Дякуючи цьому, основна частина дощових і талих вод проникає в товщину ґрунту, і тільки незначна частина їх стікає в пониження.

Утворення ґрунтів пов'язано з комплексом як природних, так і штучних факторів і залежить, перш за все, від клімату, рельєфу, ґрунтовірних порід, рослинності і діяльності людини.

Зважаючи на сприятливі кліматичні умови, у ВП «АФ «ім. Шевченка» ТОВ «АФ «ім. Довженка» сформувалися відповідні ґрунтові відміни, що представлені чорноземами глибоко залишково слабосолонцюватими слабо змитими, чорноземами глибоко солонцюватими, лучно-чорноземними, глибоко слабо солонцюватими солончаковими, лучними солончаковими,

лучними поверхнево слабо солонцюватими солончаковими ґрунтами [60].

Реакція ґрунтового розчину орного шару – слабо лужна, наближена до нейтральної (рН – 7,2–7,4). Гідролітична кислотність орного шару складає 0,36–0,38 мг.-екв. на 100 г ґрунту. Польова вологоємність складає 21,5%.

Максимальний запас продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту 164 мм. Глибина гумусового горизонту найпоширеніших типів ґрунту коливається від 35 до 40 см із вмістом гумусу 4,2–4,4%. Вміст рухомих форм азоту становить 21–25 мг на 100 г ґрунту, фосфору – 18–21 та калію – 22–25 мг на 100 г ґрунту. Структура орного шару – пилувато-грудочкуво-зерниста.

В цілому, ґрунти відповідного агрокліматичного району відносяться до типу високородючих, оскільки вони є добре забезпеченими легкозасвоювальними формами поживних речовин.

Варто зазначити, що за вирощування сільськогосподарських культур необхідно враховувати особливості таких ґрунтів: своєчасно робити обробіток ґрунту, не додержувати їх до пересихання, оскільки збереження вологи є важливим фактором, що впливає на ріст і розвиток культур. В цілому, ґрунти господарства придатні для вирощування у польових сівозмінах всіх культур: зернових, городніх, кормових і технічних, а також плодкових насаджень [57].

2.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

ВП «АФ «ім. Шевченка» ТОВ «АФ «ім. Довженка» знаходиться в центральній та південній частині Миргородського району, у зоні нестійкого зволоження лівобережного Лісостепу України.

Клімат господарства – помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря за багаторічними даними становить 7,1 °С.

Найвища температура спостерігається в період інтенсивної вегетації (липень). Розподіл температури повітря по місяцях за останні три роки наведений в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Середньомісячна температура повітря, °С

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021 рік	-7,1	-1,4	1,3	8,6	14,3	23,7	26,7	24,2	18,1	15,9	2,6	-1,2	7,7
2022 рік	-2,5	1,1	3,8	12,2	16,5	23,8	25,7	25,4	18,5	14,3	8,1	-3,8	7,2
2023 рік	-2,6	2,1	10,4	14,6	18,1	22,8	24,7	23,2	18,7	15,4	-	-	-
Середньобагаторічна температура	-3,5	-3,5	1,3	8,5	15,3	20,3	24,0	18,7	15,5	10,1	2,7	-6,9	7,4

Зими не холодні, мінусові середньомісячні температури повітря відзначаються протягом грудня, січня і лютого. Найхолодніший місяць – січень. Проте, в окремі роки спостерігаються значні відхилення температур від середньобагаторічних даних. Абсолютний мінімум температури повітря в січні (-34°C), абсолютний максимум – в липні ($+37^{\circ}\text{C}$).

Сума активних температур за рік становить 2700°C . Такої кількості тепла достатньо для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Середня кількість опадів за рік, згідно даних Миргородського метеопосту, становить 515 мм. Випадання такої кількості опадів сприяє нормальному розвитку культурних рослин. Але розподіл опадів по місяцях часто буває нерівномірним, що, звичайно, негативно впливає на врожайність сільськогосподарських культур.

Розподіл опадів по місяцях наведений в таблиці 2.2.

Дані відповідної таблиці показують, що за останні роки кількість опадів становила: 2021 рік – 481,4 мм, 2022 рік – 496,4 мм, що майже близько до середньої багаторічної кількості, яка складає 515 мм.

Сніговий покрив утворюється, в середньому, з 10-12 грудня. Середня висота снігового покриву становить 20-25 см. Загальна тривалість снігового

покриву – близько 90 днів. Часто протягом зими спостерігаються відлиги та дощі, що призводять до утворення льодової кірки.

Таблиця 2.2.

Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021 рік	28,6	30,7	20,3	32,8	16,7	27,7	28,4	15,3	16,1	27,3	21,3	28,7	481,4
2022 рік	21,9	32,9	47,5	36,4	112,5	86,4	92,3	23,2	31,7	42,1	35,4	31,5	496,4
2023 рік	25,0	10,0	23,0	37,1	76,2	62,3	71,2	26,0	15,3	29,0	-	-	-
Середня багаторічна кількість опадів	26	27	31	36	46	72	66	34	38	40	41	39	515

Значної шкоди сільськогосподарському виробництву завдають ранньоосінні і пізньовесняні заморозки. Вони спричинюють масові втрати врожаю, або ж призводять до цілковитої загибелі сільськогосподарських рослин.

Зими, як правило, малосніжні. Товщина снігу за зиму мінімальна – 4 см, а максимальна – 32 см. За останні роки сніговий покрив значно менший, трапляються такі декади взимку, що його взагалі немає.

Середня дата формування снігового покриву – друга декада листопада. Стійкий сніговий покрив встановлюється на початку грудня. Розтавання снігу, в середньому, спостерігається в другій-третьій декаді березня.

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови зони діяльності господарства за кількістю тепла, світла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур. Разом з тим, деякі особливості клімату – посуха, сильні вітри, а також коливання окремих кліматичних показників за роками, вимагають суворого дотримання всього комплексу зональних агротехнічних заходів [57].

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення продуктивності буряків цукрових залежно від застосування традиційних та Конвізо Смарт-технологій їх захисту від бур'янів проводили на полях виробничого підрозділу агрофірми «ім. Шевченка» товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірми «ім. Довженка» Миргородського району Полтавської області упродовж 2022-2023 років.

Метою відповідних дослідів було вивчення продуктивності буряків цукрових залежно від застосування традиційних та Конвізо Смарт-технологій їх захисту від бур'янів, уточненні біологічних особливостей формування врожаю коренеплодів культури та їх технологічних якостей.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та продуктивність буряків цукрових і технологічні якості їх коренеплодів за різних технологій захисту посівів культури від бур'янів.

Предмет дослідження – традиційні та Конвізо Смарт-технології захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, що пропонуються провідними фірмами-реалізаторами хімічних засобів захисту, та рослини гібридів Дарія (KWS) і Смарт Джоконда КВС (KWS), які рекомендовані для вирощування в Полтавській області.

Дарія – пластичний диплоїдний гібрид нормально-цукристого типу із підвищеними технологічними якостями соку та виходом цукру. Гібрид з технологією EPD. Відмінна стійкість до нематоди, завдяки чому гібрид варто вирощувати на всіх полях. За умов достатнього зволоження (захід і центр) демонструє одні з найкращих результатів вже в ранні терміни копання, хоча повністю розкриває свій потенціал пізніше. Оригігатор – компанія KWS.

Гарантовано вища врожайність на уражених нематодою полях. Придатний як для ранніх, так і оптимальних термінів збирання. Рекомендована густина на час збирання 95-105 тис. шт./га. Максимальна

врожайність була отримана в зоні Лісостепу і становила 107,1 т/га. А найбільша цукристість коренеплодів – 19,9%.

Занесений до Державного реєстру у 2010 році і рекомендований до вирощування зонах Лісостепу, Полісся і Степу.

Смарт Джоконда КВС – диплоїдний гібрид системи КОНВІЗО® СМАРТ. Нове покоління генетики зі стійкістю до гербіциду КОНВІЗО 1. Стійкий до церкоспорозу. Оригігатор – компанія KWS.

Прогнозована врожайність в усіх ґрунтово-кліматичних умовах. Зменшена кількість гербіцидних обробок, а тому менше екологічне навантаження. Для полів, засмічених падалицею цукрових буряків. Стабільна врожайність із року в рік. Стійкий до церкоспорозу

Рекомендована густина стояння – 95-110 тис./га. Для середніх і пізніх термінів збирання. Занесений до Державного реєстру у 2017 році і рекомендований до вирощування у всіх зонах бурякосіяння. За час сортовипробування показав такі показники продуктивності: в зоні Лісостепу найбільша врожайність коренеплодів була на рівні 98,1 т/га, а їх цукристість – 19,9%; на Поліссі – 110,8 т/га і 18,5% відповідно, а в Степу максимальна урожайність коренеплодів склала 87,4 т/га, а їх цукристість – 19,3%.

Під час проведення дослідів передбачалось:

1. Вивчити вплив традиційних та Конвізо Смарт-технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів на рівень забур'янення посівів культури.
2. Дослідити дію відповідних технологій хімічного захисту на продуктивність та технологічні якості коренеплодів буряків цукрових.
3. Вивчити особливості росту і розвитку рослин буряків залежно від різних технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів.
4. Встановити кращу та економічно доцільну дозу застосування гербіциду Конвізо 1 на посівах буряків Смарт-гібриду.
5. Визначити економічну ефективність застосування традиційних та Конвізо Смарт-технологій захисту буряків цукрових від бур'янів.

Дослідження проводились за такою схемою:

1. Під передпосівний обробіток – Тайфун (2,5 л/га); перше внесення по сходах – Булат (1,2 л/га); друге – Булат + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – Булат + Карібу + ПАР Тренд (1,5 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); четверте – грамініцид Стилет (0,6 л/га). (традиційна технологія 1).
2. Під передпосівний обробіток – Дуал Голд (1,6 л/га); перше внесення по сходах – Бетанал Експерт (1,0 л/га); друге – Бетанал МаксПро + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – Бетанал МаксПро + Карібу + ПАР Тренд (1,5 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); четверте – грамініцид Ачіба (2 л/га) (традиційна технологія 2).
3. Перше внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Меро (0,5 + 1,0 л/га); друге – Конвізо 1 + ПАР Меро (0,5 + 1,0 л/га) (Конвізо Смарт-технологія захисту від бур'янів із дворазовим внесенням гербіциду Конвізо 1).
4. Одне внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Меро (1,0 + 1,0 л/га) (Конвізо Смарт-технологія захисту від бур'янів із одноразовим внесенням гербіциду Конвізо 1).

На ділянках варіанту 1 застосовували традиційну технологію захисту бур'яків цукрових від бур'янів, що включала найвідоміші і найдієвіші гербіциди фірми Агросфера Лтд. На ділянках варіанту 2 застосовували рекомендовану технологію захисту бур'яків цукрових від бур'янів фірми Bayer Crop Science.

На обох варіантах спочатку під передпосівний обробіток вносили рекомендований ґрунтовий гербіцид. Всі післясходові препарати вносили у фазі сім'ядолей-початку першої пари справжніх листків у бур'янів. Зазвичай, друге внесення проводили через 6-8 днів після першого посходового внесення гербіциду, третє – через 6-8 днів після другого, а четверте – через 8-10 днів після третього, застосовуючи грамініцид.

Конвізо Смарт-технологія захисту від бур'янів випробовувалась на ділянках варіантів 3 і 4. Різниця між цими варіантами полягала в тому, що на ділянках варіанту 3 застосовували дворазове внесенням гербіциду Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га, а на ділянках варіанту 4 – одноразове внесення цього ж гербіциду дозою 1 л/га. Обов'язково разом із гербіцидом Конвізо 1 вносили по 1 л/га ПАР Меро. Слід зазначити, що на варіанті 3 гербіцид Конвізо 1 перший раз вносили у фазі 2-х пар листків у бур'янів, а другий – через 14-20 днів після першого. На ділянках варіанту 4 гербіцид Конвізо 1 вносили лише один раз у фазі 2-3-х пар листків у бур'янів.

Гербіцид Конвізо 1 від компанії Bayer Crop Science характеризується широким спектром контролю широколистих і злакових бур'янів. Має дві діючі речовини – тіенкарбазон-метил та форамсульфурон, що належать до хімічного класу сульфонілсечовин. Форамсульфурон характеризується сильною контактною дією, а тіенкарбазон-метил впливає комбіновано, поєднуючи контактну та ґрунтову дію на бур'яни.

На ділянках варіантів 1 і 2 вирощували класичний гібрид буряків цукрових Дарія. На ділянках варіантів 3 і 4 висівали насіння гібриду Смарт Джоконда КВС, що є стійким до гербіциду Конвізо 1. Обидва гібриди створені селекціонерами фірми KWS.

Площа дослідної ділянки залежала від довжини гінок поля. Ширина ж була незмінною і становила чотири ширини захвату бурякової сівалки – 21,6 м (облікова ширина ділянки – 16,2 м). Отже, у 2022 році гінки поля були завдовжки 710 м, звідси загальна площа ділянки становила 1,53 га, а облікова – 1,15 га. У 2023 році довжина гінок поля становила 520 м, звідси загальна площа ділянки була 1,12 га, а облікова – 0,84 га. Повторність дослідів триразова. Розміщення ділянок і варіантів дослідів – систематичне.

Гербіциди вносили штанговим оприскувачем ОП-2000-2-01 відповідно до схеми дослідів. На досліджуваних ділянках застосовували загальноприйняту технологію вирощування буряків цукрових для відповідної

грунтово-кліматичної зони, за різницею застосування хімічних засобів боротьби проти бур'янів на різних варіантах досліду.

Методики досліджень

Програмою наших досліджень передбачалось проведення таких спостережень, обліків і аналізів:

1. Проведення фенологічних спостережень за фазами росту і розвитку рослин буряків цукрових залежно від досліджуваних технологій захисту буряків цукрових від бур'янів.

2. Облік бур'янів перед та після застосування гербіцидів і перед збиранням врожаю.

3. Визначення густоти рослин культури у фазі повних сходів та перед збиранням врожаю.

4. Аналіз технологічних якостей коренеплодів та облік продуктивності буряків цукрових на досліджуваних варіантах.

5. Проведення математичної обробки даних досліджень з використанням спеціальної програми на комп'ютерній техніці кафедри рослинництва.

Спостереження, аналізи та обліки проводили відповідно до загальноприйнятих методик, що розроблені науковцями Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (м. Київ) [40].

Методики досліджень

Фази росту і розвитку буряків цукрових

У процесі вегетації рослин буряків цукрових виділяють такі періоди росту:

1) від сівби до повних сходів – проростання насіння;

2) від повних сходів до утворення третьої пари справжніх листків – початковий ріст;

3) від утворення третьої пари справжніх листків до змикання листків у міжряддях – посилений ріст надземної частини;

4) від змикання листків в міжряддях до збирання врожаю – посилений ріст коренеплодів і цукронакопичення;

5) від повних сходів до збирання врожаю – повний період вегетації.

Число днів по періодах росту і повної вегетації рослин встановлюється в цілому по варіанту.

Спостереження за сходами проводять до 10 годин ранку, стоячи спиною до сонця, а обличчям до ділянки. Підрахунок рослин проводять на двохметровому відрізку в 2-4 точках, рівномірно розміщених на ділянці (бажано по діагоналі) двох не сусідніх ділянок.

Із відміток дат двох повторень по кожному варіанту виводять середні показники.

Фазу одиничних сходів відзначають в день з'явлення на ділянці 10-15% рослин.

Час з'явлення повних сходів відзначають в день, коли зійшло 75% рослин і чітко визначились рядки на ділянці.

Фаза «вилочки» визначається в день з'явлення на ділянці у 75% рослин бруньки, яка в подальшому дасть початок першій парі справжніх листків. Дата визначення – 4-5 днів після з'явлення повних сходів.

З'явлення першої пари справжніх листків визначається в день, коли у 75% рослин з'являється брунька, що утворює другу пару справжніх листків. Дата визначення – 5-8 день після фази вилочки.

Час з'явлення третьої пари справжніх листків відзначається в день утворення у 75% рослин бруньки четвертої пари справжніх листків. Дата визначення – 7-9 день після першої пари справжніх листочків.

Змикання листків у рядках відзначають в той день, коли крайні листки сусідніх рослин у рядках починають торкатися.

Змикання листків у міжряддях відзначають в той день, коли крайні листки сусідніх рядків починають торкатися або накладатися один на один у 75% рослин. Дата визначення — через 15-18 днів після змикання листків у рядках.

Змикання листків у рядках і міжряддях у польовому досліді визначається на 2 погонних метрах рядка в 10 місцях, розміщених рівномірно по діагоналі ділянки в 2 несуміжних повтореннях.

Розмикання листків у міжряддях відзначається, коли листки рослин сусідніх рядків перестають торкатися у 75% рослин [40].

Облік динаміки з'явлення і густоти сходів. Облік густоти рослин

Ці показники визначаються на одних і тих же сталих ділянках. Вони виділяються під час сівби на кожній ділянці всіх повторень у чотирьох місцях, рівномірно розміщених по діагоналі поля. На кожній ділянці по ширині захвату сівалки через рядок виділяються відрізки 2,2 м завдовжки. При цьому, якщо на першій ділянці обліки проводять на парних рядках, то на другій ділянці – на непарних, на третій – на парних. В другому повторенні обліки розпочинають з непарних рядків, в третьому – з парних і т. ін.

На кожній ділянці обліки проводяться на 6-12 погонних метрах рядка. Підрахунок кількості рослин розпочинають при з'явленні одиночних сходів і проводять 10 днів. Додаючи кількість проростків, які є в наявності в останній день обліку динаміки сходів на всіх відрізках відповідного варіанту, вираховують середню кількість рослин на 1 погонному метрі по повторенням і по варіанту. Визначення густоти насаджень проводять на 10 день після формування густоти і перед збиранням урожаю. Густоту насаджень при площі ділянки більше 100 м² розраховують на відрізках рядка довжиною 22,2 м в 10 місцях, рівномірно розміщених по 2 діагоналях у всіх повтореннях.

Підрахувавши суму рослин по всіх виділених місцях і розділивши їх на кількість цих місць, отримаємо середню кількість рослин на 22,2 м. Помноживши цю кількість на 1000, отримаємо густоту рослин буряків у тис. на гектарі [40].

Облік забур'яненості посівів

В посівах просапних культур облік забур'яненості посівів проводять кількісно-ваговим методом на закріплених площадках, який полягає в тому,

що всі бур'яни з кожної площадки зрізують з поверхні ґрунту, підраховують, розбирають по біологічним групам і видам, зважують сиру масу, висушують зразок до повітряно-сухого стану і знову зважують. За великої сирої маси бур'янів із подрібнених зразків відбирають проби по 200 грам для висушування, по яким потім проводять перерахунок всього зразка.

Облік забур'яненості проводять на постійних облікових площадках розміром $1,25 \times 0,20 = 0,25 \text{ м}^2$, виділених і закріплених кілочками. Площадки розміщують рівномірно в чотирьох місцях кожної дослідної ділянки [40].

Урожайність коренеплодів

Урожайність коренеплодів визначали на кожному варіанті дослідів в усіх повтореннях методом поділяночного зважування, тобто зважувався окремо весь врожай коренеплодів із кожної ділянки дослідів.

Цукристість коренеплодів та їх технологічні якості визначали у сировинній лабораторії цукрового заводу.

Математична обробка даних досліджень

Математична обробка даних та встановлення достовірності результатів досліджень проводилась на комп'ютері кафедри рослинництва із використанням спеціальної програми, яка ґрунтується на використанні поділяночних даних, їх групуванні і обчисленні з встановленням ступеня впливу досліджуваних факторів на результат досліджень.

2.4. Агротехніка вирощування буряків цукрових у досліді

Для районів бурякосіяння Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААНУ розробив два способи зяблевого обробітку ґрунту під буряки цукрові – поліпшений і напівпаровий [30].

У виробничому підрозділі агрофірми «ім. Шевченка» товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірми «ім. Довженка» Миргородського району Полтавської області упродовж 2019-2021 років. Полтавської області застосовують поліпшений спосіб основного обробітку ґрунту.

Такий спосіб основного обробітку рекомендується до застосування в зонах недостатнього і нестійкого зволоження. Він включає одно-, дворазове лущення стерні дисковими луцильниками одночасно із збиранням озимої пшениці, і після проростання бур'янів (через 10-12 днів) повторне дискування важкими дисковими бородами на глибину 14-16 см, зяблеву оранку плугами з передплужниками наприкінці вересня – на початку жовтня.

Основними способами боротьби з бур'янами є створення сприятливих умов для проростання насіння і вегетативних органів бур'янів на поверхні здискованого поля і наступне знищення їх у фазі перших листочків широкозахватними агрегатами. Після оранки ґрунт до настання зими не обробляють і він входить у зиму в розпушеному стані. Поліпшений обробіток ґрунту за правильного виконання технологічних операцій сприяє зниженню забур'яненості однорічними бур'янами на 30%, багаторічними – на 80%, а також значному нагромадженню вологи.

Весною у господарстві проводять закриття вологи.

У зоні нестійкого і недостатнього зволоження інтенсивне розпушування і шлейфування ґрунту навесні часто призводить до значних втрат вологи, висушування посівного шару ґрунту, зниження польової схожості насіння, загибелі проростків бур'янів. За таких умов високоякісно вирівняний ґрунт іноді дає можливість обмежитися навесні лише однією передпосівною культивацією.

Під передпосівну культивацію на ділянках варіантів 1 і 2 вносили ґрунтові гербіциди за допомогою обприскувача ОП-2000-2-01. Ці гербіциди вимагають негайної заробки, яку і виконують за допомогою комбінованого агрегату Європак Б-622. По суті – заробка ґрунтових гербіцидів і передпосівна культивація у відповідній технології – це єдиний технологічний процес, який виконують одним агрегатом на глибину сівби бур'янів цукрових. Отже, таку технологічну операцію проводять в день сівби агрегатом, який складається із комбінованого агрегату Європак Б-622 і трактора ХТЗ-150-05 на глибину висіву насіння – 3,5-4,5 см.

Після цього сіють буряки цукрові сівалками MULTICORN SK-12 в агрегаті з трактором JOHN DEERE-8335, або МТЗ-82. Застосовують сівбу на кінцеву густоту. Висівають 6 плодів на 1 погонний метр рядка, тобто 1,33 посівні одиниці на 1 га. Після сівби проводять обов'язкове прикочування посівів з одночасним боронуванням легкими боронами (для запобігання утворенню ґрунтової кірки).

Застосування ґрунтових гербіцидів стримує першу хвилю ранніх ярих бур'янів на варіанті 1. Тому необхідність у досходовому та післясходовому боронуваннях, як правило, відпадає. Лише у випадку значного випадання опадів у цей період і утворенні після цього ґрунтової кірки є доцільність проводити досходове боронування боронами ЗБП-0,6А.

Міжрядні розпушування у господарстві проводять, за необхідності, культиваторами типу УСМК-5,4В, поєднуючи цю технологічну операцію із підживленням буряків цукрових.

Післясходові гербіциди у ВП АФ «ім. Шевченка» ТОВ «Агрофірми «ім. Довженка» вносили відповідно до програми досліджень обприскувачами ОП-2000-2-01. Витрати робочого розчину становили 250 л/га.

Починають збирати буряки цукрові на початку технічної стиглості, тобто коли мінімальні прирости маси коренеплодів та цукру. Характерною ознакою початку технічної стиглості є відмирання нижніх листків і розмикання при цьому міжрядь.

Збирання врожаю виконують в однофазному режимі комбайном MOREAU GR4005, застосовуючи потоково-перевалочний спосіб збирання. За такого способу частину викопаних коренеплодів відвозили автомашинами на цукровий завод, а іншу частину – на вирівняну площадку на краю поля, де їх складали у тимчасові кагати. Потім, коли транспортні засоби вивільнялись, за допомогою буряконавантажувача коренеплоди навантажували на транспортні засоби і також відвозили на цукровий завод.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив традиційних та Конвізо Смарт-технологій захисту буряків цукрових від бур'янів на забур'яненість їх посівів

Буряки цукрові, зважаючи на їх біологічні особливості, у першій половині вегетаційного періоду не здатні успішно протистояти бур'янам. Навіть за незначної їх кількості у рядках і захисних зонах, вони можуть суттєво знизити продуктивність цукроносної культури [67].

Зважаючи на це упродовж двох років ми вивчали вплив традиційної та Конвізо Смарт-технологій захисту буряків цукрових від бур'янів на рівень забур'янення посівів цукровмісної культури. Обліки бур'янів проводили тричі на чотирьох майданчиках розміром $1,25 \times 0,20 = 0,25 \text{ м}^2$, розташованих в зоні рядка буряків.

Дані таблиці 3.1 характеризують динаміку кількісного складу бур'янів, починаючи із фази «вилочки» і аж до збирання врожаю, залежно від застосування різних технологій захисту від смітної рослинності.

В результаті нашого дослідження облік бур'янів на дослідних ділянках у фазі «вилочки» показав, що найменша їх кількість у цей час виявилась саме на ділянках варіантів 1 і 2, де застосовували традиційні технології захисту буряків цукрових від бур'янів. Адже такі системи включають ґрунтові гербіциди Тайфун (варіант 1) і Дуал Голд (варіант 2), які вносили під передпосівний обробіток. Саме це й посприяло зменшенню кількості бур'янів на початку вегетації рослин культури до рівня 31 шт./ м^2 (варіант 1) і 26 шт./ м^2 (варіант 2).

На ділянках варіантів 3 і 4 ніяких ґрунтових гербіцидів не застосовували. Тому середня за два роки кількість бур'янів тут була достатньо великою і становила 42 і 46 шт./ м^2 відповідно.

Таблиця 3.1.

Вплив традиційних і Конвізо Смарт-технологій захисту від бур'янів на забур'яненість посівів буряків цукрових

Варіанти досліджу	Кількість бур'янів, шт./м ²									Змінилась кількість бур'янів, (+;-), %		
	фаза «вилочки»			змикання листків у міжряддях			збирання врожаю			2022 рік	2023 рік	середнє за два роки
	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки			
1. Тайфун (2,5 л/га); Булат (1,2 л/га); Булат + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); Булат + Карібу + ПАР Тренд (1,5 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); Стиллет (0,6 л/га) (традиційна технологія 1)	25	37	31	16	26	21	29	45	37	+16	+21,6	+19,4
2. Дуал Голд (1,6 л/га); Бетанал Експерт (1,0 л/га); Бетанал МаксПро + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); Бетанал МаксПро + Карібу + ПАР Тренд (1,5 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); Ачіба (2 л/га) (традиційна технологія 2)	22	30	26	14	20	17	23	39	31	+4,5	+30	+19,2
3. Перше внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Мєро (0,5 + 1,0 л/га); другє – Конвізо 1 + ПАР Мєро (0,5 + 1,0 л/га) (Конвізо Смарт-технологія 1)	45	43	44	3	7	5	7	11	9	-84,4	-74,4	-79,5
4. Разове внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Мєро (1,0 + 1,0 л/га) (Конвізо Смарт-технологія 2)	47	45	46	4	8	6	12	20	16	-74,5	-55,6	-65,2

Другий раз відповідний гербіцид внесли на ділянках цього варіанту через 14-20 днів, зважаючи, знову ж таки, на фазу розвитку бур'янів (2-га пара листків).

Щодо варіанту 4, то тут гербіцид Конвізо 1 вносили лише один раз у фазі 2-3-х пар листків у бур'янів. Так само, як і на ділянках варіанту 3, обов'язково разом із гербіцидом Конвізо 1 вносили 1 л/га ПАР Меро.

Застосування досліджуваних технологій захисту буряків цукрових від бур'янів призвело до того, що у фазі змикання листків у міжряддях найменша кількість представників смітної рослинності, в середньому за два роки, виявилася на ділянках варіанту 3 і становила 5 шт./м².

На ділянках варіанту 4 цього разу нарахували середню кількість бур'янів, що становила 6 рослин на 1 м².

А от на ділянках варіанту 1, в середньому за два роки, у цей час виявилось на 1 м² 21 бур'ян. На ділянках варіанту 2 нарахували цього разу меншу кількість бур'янів, ніж на варіанті 2, - 17 шт./м².

Отже, Конвізо Смарт-технології до часу змикання листків буряків у міжряддях спрацювали на «відмінно». Адже на їх ділянках під час відповідного обліку кількості бур'янів забур'яненість була у 3-4 рази меншою, ніж за традиційних технологій захисту.

Після змикання листків буряків цукрових у міжряддях на дослідних ділянках ніяких гербіцидів не вносили. Це пояснюється тим, що рух обприскувачів по полю в цей час призвів би до обламування найбільших і найпродуктивніших листків. До того ж, рослини буряків своїм листям вже розпочали затінювати всю поверхню поля і тим самим не давали можливості бур'янам зійти.

Проте, все ж деякі види бур'янів, особливо ті, що належать до групи пізніх ярих, пробилися до світла і розпочали вегетацію. Зважаючи на це, програмою наших досліджень і був передбачений облік кількості бур'янів перед збиранням врожаю.

В результаті проведених обліків бур'янів на дослідних ділянках перед збиранням врожаю коренеплодів буряків цукрових було встановлено, що найбільша їх кількість, в середньому за два роки досліджень, виявилася на ділянках варіанту 1 – 37 шт./м². Тобто до початку збирання коренеплодів на ділянках цього варіанту кількість бур'янів від фази «вилочки» збільшилася на 19,4%, що вважається непоганим результатом як для традиційної технології захисту.

Інша традиційна технологія захисту спрацювала на тому ж рівні, що і попередня. На час збирання врожаю на ділянках варіанту 2 нарахували, в середньому, по 31 бур'яну на 1 м². Тобто, до початку збирання коренеплодів на ділянках відповідного варіанту кількість бур'янів від фази «вилочки» до збирання врожаю збільшилася на 19,2%.

Значно менше бур'янів нарахували під час відповідного обліку на ділянках варіанту 4, де застосували разове внесення гербіциду Конвізо 1 дозою 1 л/га, - 16 шт./м². Варто також відмітити, що за весь вегетаційний період кількість бур'янів на відповідному варіанті зменшилася, в середньому, на 65,2%.

Лідером щодо зменшення забур'яненості посівів буряків цукрових виявилася Конвізо Смарт-технологія із дворазовим внесенням гербіциду Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га (варіант 3). Перед збиранням врожаю на ділянках цього варіанту нарахували, в середньому за два роки, найменшу кількість бур'янів – 9 шт./м². За вегетацію на ділянках варіанту 3 забур'яненість знизилася на 79,5%.

Значне зменшення кількості бур'янів на ділянках варіантів 3 і 4, починаючи від першого їх обліку у фазі «вилочки» і закінчуючи останнім обліком перед збиранням врожаю, на нашу думку пояснюється двома факторами. По-перше, гербіцид Конвізо 1, що використовували на відповідних дослідних ділянках, має дві діючі речовини – тіенкарбазон-метил та форамсульфурон. Останній характеризується сильною контактною дією, а тіенкарбазон-метил впливає комбіновано, поєднуючи сильну контактну та

потужну ґрунтову дію на бур'яни. Тому залишки цього гербіциду перешкождали нормальним сходам бур'янів на ділянках відповідних варіантів.

І по-друге, на ділянках варіантів 3 і 4 вирощували гібрид Смарт Джоконда КВС, рослини якого формували більш розвинутий листковий апарат, ніж рослини гібриду Дарія, який вирощували на ділянках варіантів 1 і 2.

Показник кількості бур'янів не може в повній мірі характеризувати їх вплив на продуктивність сільськогосподарської культури, в тому числі й буряків цукрових. Тому досить значимим є показник їх маси і його динаміка залежно від застосування різних технологій захисту проти бур'янів.

Результати обліків маси бур'янів у фазі «вилочки» рослин культури показали, що на всіх варіантах вона була співрозмірною із кількісними показниками забур'яненості. Кращим за роки досліджень щодо цього показника виявився варіант 2, де застосовували проти бур'янів другу традиційну технологію захисту. На ділянках відповідного варіанту середня за два роки маса бур'янів у фазі вилочки становила 33,1 г/м².

Дещо більшою маса бур'янів виявилась на ділянках варіанту 1, де застосовували іншу традиційну технологію захисту від них, - 35,6 г/м².

Маса бур'янів на ділянках варіантів 3 і 4, де випробовували Конвізо Смарт-технологію захисту проти бур'янів, була майже однаковою – 43,2 і 45,1 г/м² відповідно.

Після застосування післясходових гербіцидів та їх сумішей маса бур'янів на варіантах дослідів змінилася. Найкраще за два роки експерименту щодо зменшення маси бур'янів спрацювала Конвізо Смарт-технологія, де двічі застосовували гербіцид Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га. Саме тут середня за два роки маса бур'янів перед змиканням листків буряків цукрових у міжряддях становила 8,5 г/м². Традиційні технології захисту проти бур'янів, що застосовувались на ділянках варіантів 1 і 2, призвели до зниження маси бур'янів на час відповідного обліку до рівня 31,9 і 26,9 г/м² відповідно.

Облік маси бур'янів, який проводили перед збиранням врожаю, показав, що Конвізо Смарт-технологія захисту від смітної рослинності на посівах буряків цукрових виявилася ефективнішою за традиційні технології. Найменша маса бур'янів, в середньому за два роки дослідів, була і цього разу на ділянках варіанту 3 і становила 28,4 г/м². Тобто за весь вегетаційний період маса бур'янів на ділянках цього варіанту, враховуючи її початкову величину у фазі «вилочки», зменшилася на 14,8 г/м².

На ділянках варіанту 4, де вносили один раз гербіцид Конвізо 1 дозою 1 л/га, перед збиранням врожаю маса бур'янів, в середньому за два роки, становила 42,2 г/м². Її початкове значення із фази «вилочки» зменшилося всього на 2,9 г/м². Щодо варіантів 1 і 2, де застосовували традиційні технології захисту проти бур'янів, то на їх ділянках маса бур'янів перед збиранням врожаю склала 95,6 і 88,1 г/м² відповідно. Це виявилось більшим на 60 г/м² (варіант 1) і 55 г/м² (варіант 2) за початкову масу бур'янів у фазі «вилочки» на цьому варіанті.

Продовжуючи аналізувати дослідні дані, можна зробити висновок, що вдало застосована технологія захисту посівів від бур'янів сприяє не тільки ефективному знищенню шкідливих рослин.

У подальшому, завдяки тому, що буряки краще розвиваються на чистих від бур'янів площах, така технологія сприяє зменшенню маси бур'янів і у другій половині вегетації.

Найменшою за роки досліджень виявилася маса бур'янів перед збиранням врожаю на варіанті 3, де застосовували Конвізо Смарт-технологію захисту із дворазовим внесенням гербіциду Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га. Саме на ділянках цього варіанту перед збиранням врожаю маса бур'янів, в середньому за два роки, становила 28,4 г/м², із них 9,6 г – маса дводольних бур'янів і 18,8 г – маса злакових.

Застосування гербіциду Конвізо 1 разовою дозою 1 л/га (варіант 4) призвело до формування бур'янами на період збирання врожаю культури вегетативної маси, в середньому, 42,2 г/м². Із них 16,9 г – маса дводольних

бур'янів, 25,3 г – маса злакових. На ділянках варіанту 1 на час збирання врожаю виявилася найбільша маса бур'янів на 1 м² – 95,6 г. Серед них 37,4 г припадає на дводольні види і аж 58,2 г – на злакові. На ділянках варіанту 2 в цей час маса бур'янів на 1 м² становила 88,1 г (25,7 г припадало на дводольні і 62,4 г – на злакові)

Очевидно, що традиційні технології захисту від бур'янів є слабшими за Конвізо Смарт-технологію, особливо щодо стримування їх злакових видів.

Отже, Конвізо Смарт-технологія захисту від бур'янів посівів буряків цукрових є ефективнішою за традиційні. За два роки експерименту на дослідних ділянках обох варіантів цієї технології виявились менші кількості бур'янів і їх маса, що в подальшому позитивно відобразилось на продуктивності культури.

3.2. Особливості формування густоти рослин буряків цукрових за різних технологій захисту їх посівів від бур'янів

Застосування різних технологій захисту від бур'янів на посівах буряків цукрових пов'язане з певним ризиком, тому що хімічні препарати по різному впливають як на бур'яни, так і на культурні рослини.

Зрозуміло, що кожний гербіцид, який є складовою відповідної технології захисту, має певну селективність по відношенню до культурних рослин, тобто володіє відповідною вибірковою здатністю, на яку впливають багато факторів, серед яких температура повітря і ґрунту, стан і вік рослин, ураження їх шкідниками та хворобами, концентрація та доза препарату та ін.

Саме тому сільгоспвиробників цікавить головне питання: яку ж технологію захисту посівів від бур'янів обрати, щоб мати максимальний винищувальний ефект і при цьому не зашкодити рослинам культури, та ще й отримати за її вирощування якомога більший прибуток.

Зважаючи на все вище викладене, програмою наших дворічних досліджень було передбачено проведення обліку густоти рослин у фазі розвинутої «вилочки», після внесення гербіцидів.

Таблиця 3.2.

Вплив різних технологій захисту від бур'янів на густоту рослин буряків цукрових, тис./га

Варіанти дослідів	Строки проведення обліків								
	фаза розвинутої «вилочки» (повні сходи)			після внесення гербіцидів (змикання листіків у міжряддях)			перед збиранням врожаю		
	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки
1. Тайфун (2,5 л/га); Булат (1,2 л/га); Булат + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); Булат + Карібу + ПАР Тренд (1,5 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); Стиллет (0,6 л/га) (традиційна технологія 1)	115,9	118,3	117,1	110,2	115,6	112,9	87,1	92,5	89,8
2. Дуал Голд (1,6 л/га); Бетанал Експерт (1,0 л/га); Бетанал МаксПро + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); Бетанал МаксПро + Карібу + ПАР Тренд (1,5 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); Ачіба (2 л/га) (традиційна технологія 2)	116,0	119,6	117,8	112,4	116,2	114,3	89,3	93,7	91,5
3. Перше внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Метро (0,5 + 1,0 л/га); друге – Конвізо 1 + ПАР Метро (0,5 + 1,0 л/га) (Конвізо Смарт-технологія 1)	116,6	120,2	118,4	115,8	119,4	117,6	95,8	105,6	100,7
4. Разове внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Метро (1,0 + 1,0 л/га) (Конвізо Смарт-технологія 2)	116,8	120,4	118,6	115,8	118,6	117,2	94,7	102,5	98,6

Виходячи з відповідних дослідних даних, ми бачимо, що у фазі розвинутої «вилочки» кількість сходів буряків цукрових на дослідних ділянках, в середньому за два роки, була дещо різною, хоча достатньою для початку вегетації відповідної культури. На ділянках варіантів 3 і 4 цей показник виявився майже однаковим і становив, в середньому, 118,4 і 118,6 тис./га.

Середня за два роки кількість сходів на ділянках варіантів 1 і 2 виявилася дещо меншою і склала 117,1 тис/га (варіант 1) і 117,8 тис./га (варіант 2).

На нашу думку менша кількість сходів рослин культури на відповідному варіанті пояснюється комплексним негативним впливом на проростки рослин буряків ґрунтових гербіцидів і погодних умов весняних періодів.

Варто відмітити, що хоча і висівали по 1,3 посівні одиниці на 1 га (6 шт. плодів на метр рядка), проте низька температура повітря і ґрунту та недостатня його вологість у весняні періоди років досліджень призвели до незначного зниження польової схожості насіння.

Після внесення гербіцидів, за декілька днів до змикання листків у міжряддях, проводили другий облік густоти рослин на ділянках досліду. Звичайно, до цього часу густина рослин буряків цукрових дещо знизилась. До цього призвели пошкодження рослин шкідниками і ураження хворобами, несприятливі погодні умови, дефіцит опадів, проведення кількох міжрядних обробок і навіть певний стресовий вплив застосовуваних гербіцидів, що частково пригнічували культурні рослини, та інші об'єктивні чинники.

Облік густоти рослин культури, який проводили після внесення гербіцидів, показав, що досліджувані технології захисту по різному вплинули на рослини буряків цукрових. Найбільш толерантною до них виявилася Конвізо Смарт-технологія захисту, що ґрунтується на дворазовому внесенні гербіциду Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га (варіант 3). Саме на ділянках цього

варіанту перед змиканням листків у міжряддях ми нарахували, в середньому за два роки, 117,6 тис. рослин культури на 1 га.

Дещо меншою густина рослин буряків виявилася в цей час на варіанті 4, де досліджували Конвізо Смарт-технологію захисту від бур'янів, що включає разове внесення гербіциду Конвізо 1 дозою 1 л/га. Густина рослин буряків цукрових на ділянках відповідного варіанту, в середньому за два роки, становила 117,2 тис./га.

На ділянках варіантів 1 і 2 густина рослин буряків становила 112,9 і 114,3 тис./га відповідно. Саме тут використовували проти бур'янів традиційні технології захисту, які включали застосування ґрунтових гербіцидів, страхові гербіцидів і грамініциди. На нашу думку саме інтенсивне застосування різних хімічних препаратів проти бур'янів і призвело до часткового випадання слабких біотипів культури на відповідних варіантах.

Досить цікавими є результати обліку густоти рослин перед збиранням врожаю. Адже величина відповідного показника в цей час дає можливість встановити рівень впливу досліджуваних технологій захисту посівів на культурні рослини протягом другого періоду вегетації.

Отже, в результаті наших дворічних досліджень встановлено, що застосовувані технології захисту не мали суттєвого негативного впливу на зменшення кількості рослин бурякового лану. І хоча перед збиранням проведений облік густоти буряків довів, що кількість рослин культури знизилась, все-таки вона залишилася в оптимальних для відповідної ґрунтово-кліматичної зони межах.

Найбільшою густина рослин буряків цукрових, в середньому за два роки, виявилася на варіанті 3 і становила 100,7 тис. шт./га. Тобто, за час від фази «вилочки» і до останнього обліку густоти перед збиранням врожаю випало 17,7 тис. шт./га. Отже, на цьому варіанті густина рослин буряків за весь період вегетації знизилася на 14,9%.

На варіанті 4, де застосовували Конвізо Смарт-технологію захисту від бур'янів із разовим внесенням гербіциду Конвізо 1, від сходів і до початку

збирання врожаю випало, в середньому за два роки, 20 тис. рослин буряків цукрових на 1 га. Хоча густина бурякового лану залишилася у межах норми і становила 98,6 тис. шт./га.

Варіант 1, де застосовували одну із традиційних технологій захисту від бур'янів, зайняв у цьому відношенні останнє місце. Густина рослин культури на час викопування коренеплодів тут становила, в середньому, 89,8 тис. шт./га. При цьому випало за весь період вегетації аж 27,3 тис. шт./га рослин буряків цукрових.

На ділянках варіанту 2, де випробовували ще одну традиційну технологію захисту від бур'янів, густина рослин перед збиранням склала 91,5 тис./га. Тобто цей показник зменшився від свого початкового значення на відповідному варіанті на 26,3 тис./га.

Слід відмітити також і те, що екстремальні погодні умови вегетаційного періоду 2022 року, зокрема висока температура повітря в поєднанні із дефіцитом опадів, особливо наприкінці липня, протягом всього серпня й вересня призвели до значного випадання рослин культури на дослідних ділянках.

Дещо кращим щодо збереження рослин протягом вегетації виявився вегетаційний період 2023 року. Саме цього року помірно тепла погода влітку поєднувалася із достатньою кількістю опадів, а початок осені, зокрема вересень місяць, виявився теж помірно теплим, із незначною кількістю дощів.

3.3. Вплив досліджуваних технологій захисту буряків цукрових від бур'янів на їх врожайність та технологічні якості коренеплодів

Продуктивність буряків цукрових та технологічні якості цукросировини залежать, в першу чергу, від комплексу агротехнічних заходів, головними з яких є місце культури в сівозміні, спосіб основного обробітку ґрунту, система удобрення та система захисту від різних шкідливих організмів та хвороб. Зрозуміло, що ці фактори можуть бути

регульовані у бажаному напрямку заради досягнення максимально можливої врожайності коренеплодів та їх якості.

Аналізуючи відповідні дослідні дані, можна стверджувати, що застосування технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, які досліджували протягом двох років, є доцільними і позитивно впливають на продуктивність культури.

Так, найбільша врожайність коренеплодів, в середньому за два роки, була отримана на ділянках саме варіанту 3, де застосовували Конвізо Смарт-технологію захисту від бур'янів, яка включала дворазове внесення гербіциду Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га. Із ділянок цього варіанту зібрали, в середньому, по 67,2 т/га коренеплодів. Дещо нижчою продуктивність буряків цукрових виявилася на варіанті 4 і становила 63,3 т/га. Саме тут досліджували Конвізо Смарт-технологію захисту від бур'янів, яка включала разове внесення гербіциду Конвізо 1 дозою по 1 л/га.

Найменша врожайність коренеплодів за два роки експерименту була на варіанті 1, де буряки цукрові вирощували, застосовуючи традиційну технологію захисту від бур'янів. В середньому за два роки досліджень, урожайність буряків цукрових на цьому варіанті склала 55 т/га.

Варіант 2 охарактеризувався дещо вищою врожайністю культури, яка становила 57,5 т/га. Технологічні якості коренеплодів, головними із яких є вміст цукру, залежать у більшості випадків від системи удобрення, біологічних особливостей сорту чи гібриду і оптимізації системи захисту культури від різних шкочинних об'єктів.

Дослідні наші нашого дворічного експерименту показали, що найвищий вміст цукру в коренеплодах за роки досліджень був на варіантах 3 і 4 – 18,2 і 17,9% відповідно. Саме тут проводили оцінку Конвізо Смарт-технології захисту посівів буряків цукрових від бур'янів і вирощували гібрид Смарт Джоконда КВС.

Коренеплоди, що були зібрані із ділянок варіантів 1 і 2, мали середню дворічну цукристість на рівні 17,3%.

Слід зазначити, що погодні умови років досліджень певною мірою впливали на процес цукронакопичення рослин буряків цукрових. Так, наприклад, у 2022 році склалися кращі умови для відповідного процесу і тому цього року ми отримали коренеплоди із підвищеним вмістом цукру на всіх варіантах досліду. 2023 рік охарактеризувався помірними погодними умовами, які проявились у вигляді частих опадів і помірних середньомісячних температур. Тому цього року мали більшу продуктивність культури, але нижчу цукристість коренеплодів на дослідних ділянках.

Збір цукру з одиниці площі є головним теоретичним показником, що характеризує доцільність того чи іншого агрозаходу, системи удобрення чи технології захисту від хвороб і бур'янів.

Як свідчать наші дворічні дослідні дані, беззаперечним лідером за цим показником виявився варіант 3 – 12,23 т/га. Саме на його ділянках досліджували Конвізо Смарт-технологію захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, що передбачала дворазове застосування гербіциду Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га.

Варіант 4, де випробовували Конвізо Смарт-технологію захисту посівів буряків цукрових від бур'янів із разовим внесенням гербіциду Конвізо 1 дозою 1 л/га, показав середній дворічний збір цукру на рівні 11,33 т/га.

Отже, узагальнюючи результати наших дворічних досліджень, ми дійшли висновку, що застосування Конвізо Смарт-технології захисту посівів буряків цукрових від бур'янів дає можливість не тільки зменшити затрати праці на вирощуванні культури, але й сприяє збільшенню врожайності коренеплодів буряків цукрових, покращенню їх технологічних якостей, чому, безумовно, передує значне зменшення забур'яненості посівів.

Кращою за два роки досліду виявилася Конвізо Смарт-технологія, що включає вирощування гібриду Смарт Джоконда КВС і дворазове внесення по його сходах гербіциду Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га. Обов'язковим із відповідним гербіцидом є застосування ПАР Меро дозою 1,0 л/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ЇХ ПОСІВІВ ВІД БУР'ЯНІВ

На сучасному етапі розвитку буряківництва в Україні важливим елементом технологічного процесу вирощування буряків цукрових є використання різних систем та технологій захисту їх посівів від бур'янів.

Саме такі технології відіграють важливу роль в отриманні високого врожаю коренеплодів із зменшеними затратами праці. Зниження забур'яненості посівів буряків цукрових сприяє підвищенню продуктивності культури і поліпшенню технологічних якостей цукросировини. Тому досить важливим питанням є вивчення ефективності застосування традиційної та Конвізо Смарт-технологій захисту від бур'янів у виробничих умовах сільськогосподарського підприємства.

Звичайно, саме економічне обґрунтування результатів досліджень дозволяє зробити більш повний аналіз, а також оцінити ефективність застосування різних технологій захисту від бур'янів за вирощування буряків цукрових.

Для економічної оцінки даних досліджень використовують наступні показники:

- урожайність – це показник, що характеризує кількість вирощеної продукції з одного гектара посівної площі;
- затрати праці – це кількість витрат, необхідних для виробництва продукції;
- виробничі затрати – вони пов'язані з процесом виробництва продукції, виконанням робіт, наданням послуг;
- собівартість – це економічна категорія, яка виражає в грошовій формі затрати на виробництво і реалізацію одиниці продукції;

- чистий дохід – це частина вартості валової продукції, яка лишається після відшкодування матеріально-грошових витрат, включаючи оплату праці з відрахуваннями;

- рівень рентабельності – це економічна категорія, що розраховується як відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках.

Варто зауважити, що за економічної оцінки даних досліджень беруть до уваги всі види отриманої продукції: основну і побічну, а також враховують її якість. Для визначення вартості продукції використовують закупівельні ціни. Затрати праці, виробничі затрати на 1 га і собівартість 1 т визначають за фактичними даними господарства, або за технологічними картами вирощування сільськогосподарських культур.

Після застосування різних технологій захисту від бур'янів на посівах буряків цукрових за рахунок хімічної дії препаратів виключається ручна праця на догляді за рослинами. Це зменшує затрати праці на одиницю продукції і впливає на продуктивність культури.

Слід відмітити, що під час розрахунків економічної ефективності були використані закупівельні ціни на коренеплоди буряків цукрових станом на 1.09.2023 р. Вартість 1 т коренеплодів із базисною цукристістю (16%) на цукровому заводі в цей період складала 1500 грн.

Нижче наведений приклад розрахунку економічної ефективності вирощування буряків цукрових на варіанті 3, де застосовували «Конвізо-Смарт» технологію захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, що включає подвійне внесення гербіциду Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га і вирощування гібриду Смарт Джоконда КВС.

Для розрахунків економічної ефективності враховані ціни на використовувані гербіциди і вартість насіння буряків цукрових. Вартість гербіцидів: Дуал Голд – 810 грн./л, Бетанал Експерт – 1280 грн./л, Бетанал МаксПро – 961 грн./л, Карібу – 17460 грн./кг грам, Ачіба – 970 грн. /л, Конвізо 1 – 1040 грн./л, Тайфун – 379 грн./л, Булат – 765 грн./л, Стиллет – 600

грн./л. Вартість ПАР Тренд 90 – 247 грн./л, ПАР Мери – 430 грн./л. Вартість гектарної норми насіння гібриду Дарія – 3928 грн., а гібриду Смарт Джоконда КВС – 5177 грн.

Середня врожайність коренеплодів на цьому варіанті становила 67,2 т/га. Отже, приріст урожайності складає:

$$67,2 - 55 = 12,2 \text{ т/га}$$

У відповідності з розрахунками технологічної карти, виробничі затрати на цьому варіанті становлять 73419,2 грн. на 1 га. Звідси собівартість 1 т коренеплодів становить:

$$73419,2 : 67,2 = 1092,6 \text{ грн./т}$$

Враховуючи закупівельну ціну коренеплодів, що становила 1500 грн. за 1 т, розраховуємо вартість основної продукції:

$$67,2 \times 1500 = 100800 \text{ грн.}$$

Зважаючи на те, що вихід гички становить в середньому 50% від урожайності коренеплодів, а також те, що кормова цінність 1 т гички складає 200 к. о. , а 1 кг вівса прирівнюється до 1 к. о., причому ціна 1 т вівса — 2500 грн., розраховуємо вартість побічної продукції:

$$67,2 : 2 \times 200 \times 2,50 = 16800 \text{ грн.}$$

Додавши вартість побічної продукції до основної, знаходимо загальну вартість валової продукції, яка становить :

$$100800 + 16800 = 117600 \text{ грн.}$$

Зважаючи на попередні результати обчислень, розраховуємо чистий дохід з 1 га, який у нашому випадку становитиме:

$$117600 - 73419,2 = 44180,8 \text{ грн.}$$

Отже, один із головних економічних показників – рівень рентабельності – на цьому варіанті становить:

$$44180,8 : 73419,2 \times 100 = 60,2\%$$

По інших варіантах проводимо аналогічні розрахунки.

Аналізуючи ці дані, можна зробити висновок, що застосування Конвізо Смарт-технології захисту від бур'янів посівів буряків цукрових є доцільним

та економічно вигідним. На обох варіантах цієї технології отримали значний чистий дохід і порівняно великий рівень рентабельності вирощування культури. Хоча варіанти із традиційними технологіями захисту від бур'янів показали теж достатньо високі економічні характеристики.

Отже, за два роки досліджень кращим за економічними показниками варіантом виявився варіант 3, де застосовували Конвізо Смарт-технологію захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, що включає дворазове внесення гербіциду Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га і вирощування гібриду Смарт Джоконда КВС. Саме на цьому варіанті отримали найбільші за два роки врожайність культури (67,2 т/га), чистий дохід з 1 га (44180,8 грн.), рівень рентабельності (60,2%) і найменшу собівартість коренеплодів (1092,6 грн./т). Найменший економічний ефект мали на варіанті 1, де застосовували одну із традиційних технологій захисту від бур'янів. Серед всіх досліджуваних варіантів тут виявились найменші врожайність (55 т/га) і чистий дохід (26850,7 грн./га). Рівень рентабельності на цьому варіанті виявився майже однаковим із відповідним показником варіанту 2 – 38,7 і 37% відповідно. Проте, собівартість 1 тони коренеплодів виявилася найбільшою на варіанті 2 і становила 1277,1 грн./т. Щодо варіанту 4, де застосовували Конвізо Смарт-технологію захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, яка включає одноразове внесення гербіциду Конвізо 1 дозою 1 л/га, то тут економічні показники виявились дещо гірші, ніж у лідера, але все ж кращі, ніж у варіантів 1 і 2.

Отже, проведені розрахунки економічної ефективності застосування різних технологій захисту посівів цукроносної культури від бур'янів доводять перевагу саме Конвізо Смарт-технології, яка ґрунтується на використанні гербіциду Конвізо 1 і вирощуванні гібриду буряків цукрових Смарт Джоконда КВС.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стає однією з найбільш актуальних аграрних проблем [37].

По суті, ведення сільського господарства можна вважати управлінням екосистемою, що здійснюється з метою одержання продукції рослинництва і тваринництва, необхідної для харчування, або як сировина для переробної промисловості [22].

Нині стає очевидним, що здійснювані раніше заходи щодо використання і охорони природних ресурсів – недостатні і не можуть розв'язати проблему захисту навколишнього середовища, зокрема і в аграрному секторі. Тому державною програмою охорони природи передбачено чітку екологічну орієнтацію всіх ланок наукового прогресу, запрошення відповідних спеціалістів до розв'язання серйозних проблем екології та агроекології, проведення екологічної експертизи, суворий контроль за реалізацією природних заходів, виконання екологічного світогляду населення [6].

Щодо нашого сільськогосподарського підприємства, то тут можна зауважити, що мінеральні добрива і пестициди, які надходять у виробничий підрозділ агрофірми «ім. Шевченка» товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірми «ім. Довженка» Миргородського району Полтавської області, зберігаються у відведених для цього місцях, з дотриманням відповідних норм і правил.

До недоліків господарювання на нашому підприємстві можна віднести внесення мінеральних добрив розкидним способом поблизу водоймищ, на ділянках з високим рівнем ґрунтових вод, застосування інсектицидів у боротьбі із шкідниками сільськогосподарських культур, спалювання соломи і стерні після зернових культур тощо. Всі ці дії негативно впливають на

здоров'я людей та стан довкілля. Особливо негативно впливає на стан здоров'я людей продукція, яка містить залишки нітратного азоту і пестицидів.

Необхідно відзначити, що в ВП АФ «ім. Шевченка» ТОВ «Агрофірми «ім. Довженка» збереження мінеральних добрив і пестицидів забезпечується у спеціально пристосованих для цього складських приміщеннях, де повністю виключається можливість безконтрольного проникнення відповідних речовин у навколишнє середовище.

Під час проведення обробітку ґрунту чи інших сільськогосподарських робіт у ВП АФ «ім. Шевченка» ТОВ «Агрофірми «ім. Довженка» досить часто застосовуються енергетичні засоби застарілих модифікацій. Це, в свою чергу, призводить до забруднення повітря вихлопними газами, а також до значного ущільнення ґрунту.

Весь комплекс таких негативних факторів сприяє значному зниженню врожайності сільськогосподарських культур. Під час обробітку ґрунту потрібно використовувати трактори з двигунами внутрішнього згорання принципово нової конструкції, які забезпечують значне зменшення кількості вихлопних газів. Під час проведення основного обробітку ґрунту необхідно відразу ж і якісно заробити органічні та мінеральні добрива, аби не допустити змиву та вивітрювання елементів живлення і тим самим забруднення навколишнього середовища.

Зважаючи на все вище зазначене, пропонуються такі заходи, які дають змогу забезпечити охорону навколишнього середовища: локальне внесення мінеральних добрив; розрахунок норм мінеральних добрив на програмовану врожайність; введення в сівозміну бобових культур, здатних накопичувати біологічний азот з атмосфери та застосування сортів і гібридів культурних рослин, стійких до хвороб і шкідників; ретельне очищення угідь від каміння, здійснення висаджування та догляд за полезахисними насадженнями.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Важливою складовою управління охороною праці є планування, яке у ВП АФ «ім. Шевченка» ТОВ «Агрофірми «ім. Довженка»» Миргородського району виявляється у формі перспективного, поточного та оперативного планування (декада, квартал, місяць). На заходи з охорони праці виділяють кошти, які використовуються тільки для виконання комплексних заходів, що забезпечують досягнення встановлених нормативів по охороні праці, а також дальшого підвищення рівня охорони праці в господарстві, що формуються із розрахунку не менше 0,5% від суми реалізованої продукції.

Грошові засоби і матеріальні ресурси, призначені для використання конкретних заходів з охорони праці, використовувати на інші цілі заборонено. Зекономлені в результаті проведених заходів ресурси можуть по згоді з профкомом направлятися на проведення допоміжних заходів по охороні праці [68].

Внесення гербіцидів – відповідальний процес, тому при цьому дотримуються правил використання і застосування гербіцидів.

Робочу рідину готують в місткості обприскувача. Бак заповнюють (обов'язково чистою і бажано м'якою) водою на 1/3 або 1/4 об'єму. Після цього в бак вносять при безперервному розмішуванні хімічні препарати боротьби з бур'янами і після енергійного перемішування доводять вміст робочої рідини до максимального об'єму водою. В заправленому обприскувачі мішалки мають працювати постійно, аж до закінчення внесення гербіцидів.

Внесення гербіцидів проводять в суху погоду, за швидкості вітру до 5 м/сек. і температурі не вище 24°C. Під час роботи обприскувача його штанга не повинна коливатись у вертикально. Швидкість агрегату не може перевищувати 4-5 км/год., а на розворотах – 3 км/год.

Напрямок руху агрегату вибирають з такими умовами, щоб був боковий вітер. Робітникам, які працюють на внесенні гербіцидів, обов'язково видають респіратори і спецодяг [69].

У ВП АФ «ім. Шевченка» ТОВ «Агрофірми «ім. Довженка»» Миргородського району у 2015 році розроблена і затверджена правлінням та діє система управління охороною праці (СУОП).

Система управління охороною праці – частина загальної системи управління організацією, яка сприяє запобіганню нещасним випадкам та професійним захворюванням на виробництві, а також небезпеки для третіх осіб, що виникають у процесі господарювання, і включає в себе комплекс взаємопов'язаних заходів на виконання вимог законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці.

Висновки та пропозиції

1. Провести атестацію робочих місць.
2. Розробити План локалізації і ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАС) для всіх потенційно небезпечних об'єктів.
3. Забезпечити всіх працівників, що працюють на небезпечних ділянках роботи, спецодягом та засобами індивідуального захисту.
4. Розробити план заходів щодо покращення цивільного захисту населення і працюючого персоналу від потенційно-небезпечних чинників.
5. В складах для зберігання добрив постійно контролювати рівень вологості повітря, провітрювати їх; слід контролювати час роботи з хімічними речовинами робочого персоналу.
6. До роботи з пестицидами й агрохімікатами допускати осіб, що пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку та навчання і забезпечені рукавицями, масками.

Впровадження цих заходів дозволить створити безпечні умови праці та запобігти травматизму у ВП АФ «ім. Шевченка» ТОВ «Агрофірми «ім. Довженка»» Миргородського району Полтавської області.

ДОДАТКИ