

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

КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ
ПОСІВІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
заочної форми навчання
Дембіцький Ігор Валерійович

Керівник: **Філоненко Сергій Васильович,**
кандидат с.-г. наук, доцент

Полтава - 2023 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Буряки цукрові були, є і будуть важливою технічною культурою країн помірного поясу планети, в тому числі й в Україні [7]. Їх вирощування і переробка коренеплодів створили цілу галузь, яка дала робочі місця мільйонам працівників у світі [24]. Зважаючи на унікальність технології і дуже щедрю віддачу врожаєм, буряки цукрові до недавнього часу залишалися бажаною культурою в сільськогосподарських підприємствах [56]. Більше того – на їх унікальній агротехніці десятиліттями шліфували свою фахову майстерність аграрії Європи, Північної Америки і нашої країни [45].

Проте, однією із головних проблем їх вирощування є боротьба із бур'янами [63]. Останні починають серйозно дошкуляти рослинам культури ще на початку вегетації [5]. Їх конкуренція із буряками триває аж до збирання врожаю. Тому за цей період агроном має тримати напоготові всі можливі засоби і заходи, щоб зменшити негативний вплив бур'янів на рослини буряків цукрових [58].

Сьогодні у сільськогосподарських підприємствах, які займаються вирощуванням буряків цукрових, домінує хімічний метод боротьби з бур'янами [81]. Він ґрунтується на використанні гербіцидів, які застосовуються за вегетаційний період п'ять – вісім разів, а то й більше [49]. Зрозуміло, що така традиційна технологія вирощування буряків цукрових є екологічно небезпечною і економічно дуже затратною [35, 46].

Тому близько 20 років тому науковці компаній Байер та КВС почали працювати над створенням нової технології захисту буряків цукрових від бур'янів [3, 31]. В результаті з'явилася «Конвізо-Смарт» технологія захисту, яка виявилася ефективнішою за традиційну у боротьбі проти дикорослих рослин на полі буряків [1, 32]. Вона ґрунтується на поєднанні гербіциду Конвізо 1 від компанії Байер, що характеризується широким спектром контролю широколистих і злакових бур'янів, та гібридів буряків цукрових від компанії КВС, які є стійкими до цього гербіциду [47, 48]. Головна

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

Оскільки «Конвізо-Смарт» технологія захисту посівів буряків цукрових від бур'янів є порівняно новою для виробництва, в зв'язку з цим досить актуальним є проведення її ґрунтовної оцінки та порівняння із традиційною технологією захисту в одному із сільськогосподарських підприємств. Саме це і обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи та визначило доцільність і напрямки досліджень.

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 продуктивності буряків цукрових залежно від застосування традиційної 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 традиційної 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 традиційної 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 – традиційна та «Конвізо-Смарт» технології захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, що пропонуються провідними фірмами-реалізаторами хімічних засобів захисту, та рослини гібридів Аннаміра (KWS) і Смарт Популяра (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 традиційної та «Конвізо-Смарт» технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів; візуальний – для встановлення біометричних характеристик рослин буряків цукрових та ступеня ураження їх хворобами; вимірювально-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 традиційної та «Конвізо-Смарт» технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено вплив традиційної та «Конвізо-Смарт» технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів на видовий склад смітної рослинності та загальну забур'яненість посівів буряків цукрових гібридів Аннаміра і Смарт Популяра. 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 Популяр 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 і на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» (кафедра рослинництва, 20.04.2023 р.).

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 71 сторінці комп'ютерного набору та включає 9 таблиць і 7 графіків. Вона складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків та пропозицій виробництву. Список використаної літератури містить 81 джерело.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

(огляд літератури)

1.1. Особливості хімічного методу боротьби з бур'янами на посівах буряків цукрових

Буряки цукрові в силу своїх біологічних особливостей не здатні протистояти негативному впливу бур'янів, особливо у першій половині вегетаційного періоду. Саме тому питання боротьби з бур'янами, які найбільше дошкуляють сільськогосподарським культурам, і в тому числі й бурякам цукровим, 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 і вкрай загострюють ситуацію з бур'янами [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 коренеплідів 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 сільськогосподарських угідь не дозволяє об'єктивно оцінювати її величину та тенденції змін у часі. За даними інституту ЦІНАО (1989 р.) частка дуже забур'янених полів в Україні з рясністю 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 100-400 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 тривогу прогресуюче поширення карантинних видів бур'янів, що 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, 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, продовжують науковці, 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 буряків цукрових від бур'янів залежить від цілої низки факторів. Це, перш за все, рівень потенційного засмічення ґрунту поля, технічна оснащеність сільгосппідприємства, рівень кваліфікації фахівців та механізаторів, особливості ґрунтово-кліматичної зони, а також фінансові ресурси господарства [11].

Сьогодні, як стверджує М.В. Роїк (2001), виробництву рекомендують такі основні системи захисту посівів буряків цукрових від бур'янів: *комбіновану і посходову* [59].

Комбіновану систему рекомендують застосовувати на полях, де спостерігається високий рівень потенційної засміченості орного шару, а також у сільгосппідприємствах, які мають недостатній рівень технічного забезпечення, у зонах недостатнього і нестійкого зволоження. Така система передбачає обов'язкове внесення ґрунтових препаратів, що діють саме у

вологому ґрунті (через кореневу систему рослин), і наступного застосування (2 або 3 рази) післясходових (страхових) гербіцидів. Внесення ґрунтових гербіцидів зменшує рівень напруження в проведенні різних наступних захисних заходів під час з'явлення сходів буряків цукрових, але ніяким чином не може замінити післясходових гербіцидів. Вона є більш дороговартісною, порівняно з посходовою. Проте, на значно забур'яненних полях сьогодні, на жаль, немає іншого дієвого способу отримати високий врожай цукристих [65].

Посходова система захисту від бур'янів ефективна виключно на полях із низьким та середнім рівнем потенційного засмічення орного шару ґрунту. Її застосовують в сільгосппідприємствах із високим рівнем землеробства, які мають достатній рівень технічного забезпечення. Тобто, обприскувачів має бути така кількість, щоб була можливість обробляти всі площі буряків цукрових не більше, ніж за три дні. Крім того, в господарстві має бути достатньо висококваліфікованих фахівців і гербіцидів в необхідному асортименті та кількості. Така система неможлива без високої технологічної дисципліни працівників, своєчасності та якості проведення всіх без винятку захисних заходів, враховуючи видовий склад бур'янів, фази розвитку рослин, особливості дії препаратів, а також особливості погоди [54].

Інші науковці, зокрема О. О. Іващенко і В. Д. Кунак (2001), звертають увагу на те, що посходова система є найбільш сучасною і перспективною. Її доцільно використовувати в усіх ґрунтово-кліматичних зонах вирощування цукристих [28].

Повне впровадження посходової системи обмежується достатньо високим рівнем засміченості бурякових полів, а також нестачею високопродуктивної техніки у бурякосіючих, і в першу чергу – у фермерських, господарствах. Ця система включає, враховуючи інтенсивність з'явлення сходів бур'янів, проведення 3-х і навіть 4-х обприскувань гербіцидними композиціями, які і створюють необхідний рівень чистоти посівів цукровмісної культури [44].

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]. Досліди, проведені відділом розвитку та інновацій компанії Байєр, довели, що навіть лободу білу у фазі третьої пари справжніх листків завдяки цій технології можна контролювати на 96% [32]. Таку технологію захисту посівів буряків цукрових від бур'янів назвали «Конвізо-Смарт» технологією. 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-біологічна характеристика буряків цукрових

Буряки цукрові (*Beta vulgaris* L. v. *saccharifera*) належать до родини *Chenopodiaceae* – лободові. Вона об'єднує 15 видів одно-, дво- і багаторічних рослин, які за походженням, поширенням, морфологічними ознаками та біологічними особливостями поділяються на три секції: *sect. Patellares* Tran. – буряки канарські (3 види); *sect. Vulgares* Tran. – буряки звичайні (6 видів); *sect. Corollinae* Tran. – буряки гірські (6 видів) [14].

Вирощують два види буряків *sect. Vulgares*: *B. vulgaris* – буряки звичайні, або коренеплідні та *B. cicla* – буряки листові, 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. Нормальний коренеплід цукрового буряка має форму перевернутого конуса, продовженням якого є стрижневий корінь. Поверхня гладенька, з двома протилежними борозенками, розташованими в площині сім'ядоль. Борозенки вертикальні або спіралеподібно скривлені. У борозенках розвиваються бічні корінці. Колір коренеплоду зазвичай білий, шийки й головки – інколи зеленкуватий. Головка коренеплоду невелика, конічна або округла [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. Гофрованість пластинки обумовлена більш раннім припиненням росту її жилок у порівнянні з ростом паренхімної тканини. Листки виникають протягом усього першого року життя рослини внаслідок діяльності верхівкової меристеми стебла (головки), і розміщуються на головці по спіралі [14].

Протягом *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].

В основних районах бурякосіяння при середній сумі опадів 311 мм, які випадають від збирання озимої пшениці до розмерзання ґрунту навесні, ґрунтом вбирається лише 133 мм, або 43%. Виконання агротехнічних заходів, передбачених інтенсивною технологією вирощування буряків цукрових, дає можливість значно збільшити кількість води, яка вбирається ґрунтом [17].

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, за даними УНДГІ, визначається саме сумою активних температур, що складає 2340° . Сходи буряків цукрових можуть переносити короточасні заморозки ($-3-5^{\circ}\text{C}$), іноді – до $-6-7^{\circ}\text{C}$ і навіть до -10°C [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°C) – $2600-2800^{\circ}$. 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 вологоємкість, 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. На таких ґрунтах навесні часто утворюється щільна ґрунтова кірка, що різко знижує польову схожість насіння. Піщані ґрунти, навпаки, добре провітрюються, але погано утримують воду і малородючі [42].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження із вивчення продуктивності буряків цукрових залежно від застосування традиційної та «Конвізо-Смарт» технологій їх захисту від бур'янів проводили в товаристві з обмеженою відповідальністю агрофірмі «Степове» Кременчуцького району Полтавської області.

Районним центром є місто Кременчук, а обласним центром – місто Полтава. Віддаленість від районного центру складає 62 км, а від обласного – 112 км. Центральна садиба господарства розміщена у селі Степове Кринківської сільської ради, яке є осередком місця розміщення основних об'єктів соцкультпобуту та господарських приміщень. Господарство знаходиться за 15 км від міста Глобине, на території якого розташовані цукровий завод, маслозавод, елеватор, м'ясокомбінат, завод по переробці зерна сої, консервний завод, що для господарства є доброю умовою щодо розташування. ТОВ АФ «Степове» має зерново-технічний напрям спеціалізації із розвинутим тваринництвом [58].

Загальна земельна площа ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району складає 3731 га.

Отже, господарство досить інтенсивно використовує свої земельні ресурси. Але навіть при такій розораності ерозійні процеси слабо проявлені, тому що рельєф місцевості здебільшого рівнинний і проводяться різні протиерозійні заходи.

У господарстві освоєно дві польові 10-пільні сівозміни, одну кормову 5-пільну сівозміну і одну овочеву 6-пільну сівозміну [57].

Взагалі, ТОВ АФ «Степове» порівняно добре забезпечене сільськогосподарської технікою, а також тракторами і комбайнами. Тому обробіток ґрунту, сівбу, догляд за посівами і збирання врожаю основних

сільськогосподарських культур (тобто практично всі технологічні операції) виконуються якісно і вчасно.

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, ґрунотвірних порід, рослинності і діяльності людини.

Ґрунтовий покрив території господарства відмічається значною строкатістю. Серед ґрунтів господарства можна виділити 3 найпоширеніших типи:

1. *Чорноземи типові*. Такі ґрунти утворились на пілоценовій терасовій рівнині і на надпойменній терасі річки з низьким рівнем ґрунтових вод. Сформувались на лесах і лесовидних суглинках. Для ґрунтів відповідного типу характерними є наступні ознаки і властивості: достатньо інтенсивна гумусність на значну (до 120 см) глибину, порівняно високий вміст гумусу у верхньому горизонті і поступове зменшення його вниз по профілю, насиченість поглинутим кальцієм, відсутність ознак розпаду і перерозподілу колоїдів.

2. *Чорноземи слабозмиті*. Вміст гумусу в шарі 0-20 см таких ґрунтів коливається від 3,4 до 4,3 %, а на глибині 30-40 см від 3,2 до 4,8 %. Реакція ґрунтового розчину у них нейтральна, рН соляної витяжки в шарі 0-20 см коливається від 6,2 до 6,7. В ґрунтовому поглинаючому комплексі при відсутності натрію домінує кальцій (18,6 мг.-екв.). Вміст натрію складає 4,8 мг.-екв. на 100 г ґрунту.

3. *Чорноземи глибокі малогумусні*. Кількість гумусу в шарі 0-20 см відповідних ґрунтів становить 3,7–4,3%, вниз по профілю вміст його зменшується поступово і на глибині 30-40 см складає 4,3-5,12 %. Реакція ґрунту нейтральна, рН соляної витяжки по профілю змінюється від 6,4-6,5. Забезпеченість рухомими формами поживних речовин коливається від

середньої до дуже високої. Фосфору у них – 5,9-20 мг., калію – 11,8 до 19 і більше на 100 г ґрунту.

Отже, ґрунти відповідних типів в цьому агропідприємстві відносяться до високородючих [57].

2.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

Земельні угіддя товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Степове» знаходяться в південно-східній частині Полтавської області, у центральному середньо-зволоженому агрокліматичному районі з м'яким континентальним кліматом, що характеризується нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді сухим літом.

Агрокліматичні показники взяті із багаторічних даних Глобинського метеопосту, що знаходиться за 15 км від господарства.

З наведених даних видно, що найхолоднішим місяцем є січень ($-6,4^{\circ}\text{C}$), а найтеплішим – липень ($+23,5^{\circ}\text{C}$); абсолютний максимум температури $+37^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум температури -35°C . Коливання середніх температур за рік становить 27°C , а коливання абсолютних температур досягає 72°C , що вказує на континентальність клімату. Абсолютний мінімум температур, який відмічений в січні і лютому, досягає $-34-35^{\circ}\text{C}$, що вказує на можливі випадки вимерзання озимої пшениці, багаторічних трав і деяких плодових дерев.

Висока температура влітку часто призводить до підгоряння деяких сільськогосподарських культур (гречки, кукурудзи) в період цвітіння.

Середньомісячні температури вище 0°C спостерігаються протягом 8 місяців (квітень–листопад). Середнє число днів з температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ – 198 днів, $+10^{\circ}\text{C}$ – 158 днів, $+15^{\circ}\text{C}$ – 112 днів. Сума активних температур (вище $+10^{\circ}\text{C}$) на рік складає 2695°C , чого цілком досить для досягання основних сільськогосподарських культур.

Початок осінніх приморозків спостерігається у вересні, а останні заморозки весною, інколи, мають місце навіть у першій декаді травня. Середня тривалість безморозного періоду повітря складає 172 дні.

Щодо опадів, то їх середня річна сума становить 595 мм.

Взагалі опади нерівномірно розподіляються по сезонах року: за холодний період (листопад–березень) їх випадає – 146 мм, за теплий (квітень–жовтень) – 325 мм.

Зими тут порівняно сніжні. Найменша висота снігового покриву – 25 см, найбільша – 42 см. Проте, у більшості років сніговий покрив значно менший. Стійкий сніговий покрив встановлюється, починаючи з грудня. Сходить сніг, в середньому, в третій декаді березня. Максимальна глибина промерзання ґрунту за зимовий період – 135 см, мінімальна – 19 см. Відтавання ґрунту починається в кінці березня, а повністю ґрунт розмерзається в перших числах квітня.

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови зони діяльності сільськогосподарського підприємства 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 по роках, 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 традиційної та «Конвізо-Смарт» технологій їх захисту від бур'янів проводили на полях товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Степове» Кременчуцького району Полтавської області упродовж 2021-2022 рр.

Метою відповідних дослідів було вивчення продуктивності буряків цукрових залежно від застосування традиційної 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 – традиційна та «Конвізо-Смарт» технології захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, що пропонуються провідними фірмами-реалізаторами хімічних засобів захисту, та рослини гібридів Аннаміра (KWS) і Смарт Популяра (KWS), які рекомендовані для вирощування в Полтавській області.

Аннаміра – 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. Оригінатор – компанія KWS.

Гарантовано вища врожайність на уражених нематодою полях. Придатний як для ранніх, так і оптимальних термінів збирання. Рекомендована густота на час збирання 95-105 тис. шт./га. Максимальна врожайність була отримана в зоні Лісостепу і становила 105,1 т/га. А найбільша цукристість коренеплодів – 19,3%.

Занесений до Державного реєстру у 2019 році і рекомендований до вирощування зонах Лісостепу і Полісся.

Смарт Популяра – диплоїдний гібрид системи КОНВІЗО® СМАРТ. Нове покоління генетики зі стійкістю до гербіциду КОНВІЗО 1. Стійкий до церкоспорозу. Оригінатор – 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.

Рекомендована густина стояння – 95-110 тис./га. Для середніх і пізніх термінів збирання. Занесений до Державного реєстру у 2019 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 102,3 т/га, а їх цукристість – 18,9%; на Поліссі – 105,7 т/га і 18,6% відповідно, а в Степу максимальна урожайність коренеплодів склала 83,9 т/га, а їх цукристість – 19,3%.

Дослідження проводились за такою схемою:

1. 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 захисту від бур'янів).
2. Перше внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Мєро (0,5 + 1,0 л/га); друге – Конвізо 1 + ПАР Мєро (0,5 + 1,0 л/га) («Конвізо-Смарт» технологія захисту від бур'янів із дворазовим внесенням гербіциду Конвізо 1).
3. Одне внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Мєро (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 буряків цукрових від бур'янів, що включала найвідоміші і найдієвіші гербіциди фірми Bayer Crop Science. Спочатку під передпосівний обробіток вносили 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 2 і 3. Різниця між цими варіантами полягала в тому, що на

ділянках варіанту 2 застосовували дворазове внесенням гербіциду Конвізо 1 дозами по 0,5 л/га, а на ділянках варіанту 3 – одноразове внесення цього ж гербіциду дозою 1 л/га. Обов'язково разом із гербіцидом Конвізо 1 вносили по 1 л/га ПАР Метро. Слід зазначити, що на варіанті 2 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 3 гербіцид Конвізо 1 вносили лише один раз у фазі 2-3-х пар листків у бур'янів.

Гербіциди вносили штанговим оприскувачем ОП-2000-2-01 відповідно до схеми досліду. На досліджуваних ділянках застосовували загальноприйнятую технологію вирощування буряків цукрових для відповідної ґрунтово-кліматичної зони, за різницею застосування хімічних засобів боротьби проти бур'янів на різних варіантах досліду.

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 $1,25 \times 0,20 = 0,25$ м², виділених і закріплених кілочками. Площадки розміщують рівномірно в чотирьох місцях кожної дослідної ділянки [40].

Урожайність коренеплодів

Урожайність коренеплодів визначали на кожному варіанті дослідів у всіх повтореннях методом подільного 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 подільних 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 товаристві з обмеженою відповідальністю агрофірмі «Степове» Кременчуцького району 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 зdiskованого 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 варіанту 1 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 буряків 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 (Т-70СМ+ГВК-6) 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 в агрегаті з трактором Т-70СМ.

Міжрядні розпушування у господарстві проводять, за необхідності, культиваторами типу УСМК-5,4В в агрегаті з трактором Т-70СМ, поєднуючи цю технологічну операцію із підживленням буряків цукрових.

Післясходові гербіциди у ТОВ АФ «Степове»» 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 традиційної 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 цукроносною культури [67].

Є декілька методів боротьби з бур'янами: агротехнічний, біологічний та хімічний. Проте, враховуючи величезний рівень засміченості насінням бур'янів орного шару більшості сільськогосподарських угідь, найбільш дієвим є саме хімічний метод боротьби з бур'янами, що ґрунтується на застосуванні відповідних хімічних засобів – гербіцидів [19].

У сучасному землеробстві досить серйозним питанням є вибір оптимальної системи захисту посівів буряків цукрових від низки шкодочинних факторів, у тому числі і бур'янів. Традиційні тактика і стратегія боротьби з бур'янами передбачають застосування такої кількості гербіцидів, які б мали максимальну винищувальну дію [35]. Кількість застосувань хімічних препаратів доходить до 5-7. Це, в свою чергу, негативно впливає на оточуюче середовище. Та й самі культурні рослини після внесення гербіцидів перебувають деякий час у стресовому стані, що негативно відображається на їх продуктивності.

Зважаючи на це, науковці компаній Bayer Crop Science та KWS створили нову технологію захисту буряків цукрових від бур'янів [48]. В результаті їх роботи з'явилася «Конвізо-Смарт» технологія захисту, яка виявилася ефективнішою за традиційну у боротьбі проти дикорослих рослин на полі буряків. Вона ґрунтується на поєднанні гербіциду Конвізо 1 від компанії Bayer Crop Science, що характеризується широким спектром контролю широколистих і злакових бур'янів, та гібридів буряків цукрових

від компанії KWS, які є стійкими до цього гербіциду. Головна перевага такої технології захисту – гнучкість і екологічність у вирощуванні цукристих.

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.

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 варіанту 1, де застосовували традиційну технологію захисту буряків цукрових від бур'янів. Адже така система включає ґрунтовий гербіцид Дуал Голд (1,6 л/га), який вносили під передпосівний обробіток. Саме це й посприяло зменшенню кількості бур'янів на початку вегетації рослин культури до рівня 29 шт./м².

На ділянках варіантів 2 і 3 ніяких ґрунтових гербіцидів не застосовували. Тому середня за два роки кількість бур'янів тут була достатньо великою і становила 42 і 44 шт./м² відповідно.

Після з'явлення нової хвилі бур'янів, коли вже дія ґрунтового гербіциду суттєво послабилась, на ділянках варіанту 1 розпочали вносити післясходові препарати. Регламент їх застосування передбачений програмою досліджень.

На ділянках варіанту 2, коли у бур'янів з'явились дві пари листків, внесли гербіцид Конвізо 1 дозою 0,5 л/га. Обов'язково разом із гербіцидом Конвізо 1 вносили по 1 л/га ПАР Метро.

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 3, 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 2, обов'язково разом із гербіцидом Конвізо 1 вносили 1 л/га ПАР Метро.

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 2 і становила 5 шт./м².

На ділянках варіанту 3 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 17 бур'янів.

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 традиційної технології 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, виявилось на ділянках варіанту 1 – 33 шт./м². Тобто до початку збирання коренеплодів на ділянках цього варіанту кількість бур'янів від фази «вилочки» збільшилася всього на 13,8%, що вважається досить добрим результатом як для традиційної технології захисту.

Майже вдвічі менше бур'янів нарахували під час відповідного обліку на ділянках варіанту 3, де застосували разове внесення гербіциду Конвізо 1 дозою 1 л/га, - 18 шт./м². Варто також відмітити, що за весь вегетаційний період кількість бур'янів на відповідному варіанті зменшилася, в середньому, на 59,1%.

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 2). Перед збиранням врожаю на ділянках цього варіанту нарахували, в середньому за два роки, найменшу кількість бур'янів – 10 шт./м². За вегетацію на ділянках варіанту 2 забур'яненість знизилася на 76,2%.

Значне зменшення кількості бур'янів на ділянках варіантів 2 і 3, 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 перешкоджали нормальним сходам бур'янів на ділянках відповідних варіантів.

І по-друге, на ділянках варіантів 2 і 3 вирощували гібрид Смарт Популяра, рослини якого формували більш розвинутий листковий апарат, ніж рослини гібриду Аннаміра, який вирощували на ділянках варіанту 1.

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 (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1.

Вплив традиційної і «Конвізо-Смарт» технологій захисту від бур'янів на їх масу

Варіанти дослідів	Маса бур'янів, г/м²									Змінилася маса бур'янів, (+;-),г/м²		
	фаза «вилочки»			змикання листків у міжряддях			збирання врожаю					
	2021 рік	2022 рік	середнє за два роки	2021 рік	2022 рік	середнє за два роки	2021 рік	2022 рік	середнє за два роки	2021 рік	2022 рік	середнє за два роки
1. Перед сівбою – Дуал Голд (1,6 л/га); перше післясходове внесення – 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 захисту від бур'янів)	30,4	35,8	33,1	21,3	32,5	26,9	71,5	104,7	88,1	+41,1	+68,9	+55,0
2. 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 захисту від бур'янів).	44,5	41,8	43,2	5,5	11,4	8,5	23,6	33,2	28,4	-20,9	-8,6	-14,8
3. Разове внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Метро (1,0 + 1,0 л/га) («Конвізо-Смарт» технологія захисту від бур'янів).	47,7	42,6	45,1	10,6	14,8	12,7	34,6	49,8	42,2	-13,1	+7,2	-2,9

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 1, де застосовували проти бур'янів традиційну технологію захисту. На ділянках відповідного варіанту середня за два роки маса бур'янів у фазі вилочки становила 33,1 г/м².

Маса бур'янів на ділянках варіантів 2 і 3, 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 досліду 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. На ділянках варіанту 3, де вносили гербіцид Конвізо 1 разовою дозою 1 л/га, маса бур'янів під час відповідного обліку була, в середньому, 12,7 г/м². Традиційна технологія захисту проти бур'янів, що застосовувалась на ділянках варіанту 1, призвела до зниження маси бур'янів на час відповідного обліку до рівня 26,9 г/м².

Облік маси бур'янів, який проводили перед збиранням врожаю, показав, що «Конвізо-Смарт» технологія захисту від смітної рослинності буряків цукрових виявилася ефективнішою за традиційну технологію. Найменша маса бур'янів, в середньому за два роки досліду, була і цього разу на ділянках варіанту 2 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 3, 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 варіанту 1, де застосовували традиційну технологію

захисту проти бур'янів, то на його ділянках їх маса перед збиранням врожаю склала 88,1 г/м². Це виявилось більшим на 55 г/м² за початкову масу бур'янів у фазі «вилочки» на цьому варіанті.

Дані таблиці 3.2 характеризують масу груп видів бур'янів у посівах буряків цукрових залежно від застосування різних технологій захисту перед збиранням урожаю культури.

Аналізуючи дані відповідної таблиці, можна зробити висновок, що вдало застосована технологія захисту посівів від бур'янів сприяє не тільки ефективному знищенню шкідливих рослин.

Таблиця 3.2.

Вплив традиційної і «Конвізо-Смарт» технологій захисту від бур'янів на масу груп їх видів перед збиранням урожаю
(в середньому за 2021-2022 рр.), г/м²

Варіанти дослідів	Маса бур'янів		
	всього	у тому числі	
		дводольні	злакові
1. Перед сівбою – Дуал Голд (1,6 л/га); перше післясходове внесення – 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 захисту від бур'янів)	88,1	25,7	62,4
2. 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 захисту від бур'янів).	28,4	9,6	18,8
3. Разове внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Метро (1,0 + 1,0 л/га) («Конвізо-Смарт» технологія захисту від бур'янів).	42,2	16,9	25,3

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 2, 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 3) 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 – 88,1 г. Серед них 25,7 г припадає на дводольні види і аж 62,4 г – на злакові. Очевидно, що традиційна технологія захисту від бур'янів є слабшою за «Конвізо-Смарт» технологію, особливо щодо стримування їх злакових видів.

Отже, «Конвізо-Смарт» технологія захисту від бур'янів посівів буряків цукрових є ефективнішою за традиційну. 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. Густота рослин буряків цукрових за різних технологій захисту їх посівів від бур'яні

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 (фаза змикання листя в міжряддях) і перед збиранням врожаю.

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 2 і 3 цей показник виявився майже однаковим і становив, в середньому, 118,4 і 118,6 тис./га.

Середня за два роки кількість сходів на ділянках варіанту 1 виявилася дещо меншою і склала 117,8 тис./га. На нашу думку менша кількість сходів рослин культури на відповідному варіанті пояснюється комплексним негативним впливом на проростки рослин буряків ґрунтового гербіциду і погодних умов весняного періоду.

Рис. 3.3. Густота рослин буряків цукрових залежно від різних технологій захисту їх посівів від бур'янів (середнє за 2021-2022 рр.), тис./га

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 густота 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 2). 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 3, 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 варіанту 1 відповідний показник склав 114,3 тис./га. Саме тут використовували проти бур'янів традиційну технологію захисту, яка включає застосування ґрунтових гербіцидів, гербіцидів бетанальної групи і грамініцидів. Ця система передбачає внесення перед сівбою ґрунтового гербіциду Дуал Голд (1,6 л/га), у перше післясходове внесення – гербіциду Бетанал Експерт (1,0 л/га), у друге – гербіцидів Бетанал МаксПро + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га), у третє – гербіцидів Бетанал МаксПро + Карібу + ПАР Тренд (1,5 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га) і у четверте – грамініциду Ачіба (2 л/га). На нашу думку саме інтенсивне застосування різних хімічних препаратів проти бур'янів і призвело до часткового випадання слабких біотипів культури на відповідному варіанті.

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 густота рослин буряків цукрових, в середньому за два роки, виявилася на варіанті 2 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. Тобто густота рослин буряків за весь період вегетації на відповідних ділянках знизилася на 14,9%.

На варіанті 3, 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 густота бурякового лану залишилася у межах норми і становила 98,6 тис. шт./га.

Варіант 1, де аналізували традиційну технологію захисту від бур'янів, зайняв у цьому відношенні останнє місце. Густота рослин культури на час викопування коренеплодів тут становила, в середньому, 91,5 тис. шт./га. При цьому випало за весь період вегетації аж 26,3 тис. шт./га рослин буряків цукрових.

Слід відмітити також і те, що екстремальні погодні умови вегетаційного періоду 2021 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 2022 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 продуктивність 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.

Продуктивність буряків цукрових, цукристість їх коренеплодів та збір цукру характеризують те, 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 2, 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 69,2 т/га коренеплодів. Дещо нижчою продуктивність буряків цукрових виявилася на варіанті 3 і становила 65,3 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 59,5 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 шкочочинних об'єктів.

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

Коренеплоди, що були зібрані із ділянок варіанту 1, 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 2021 році склалися кращі умови для відповідного процесу і тому цього року ми отримали коренеплоди із підвищеним вмістом цукру на всіх варіантах досліду. 2022 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 2 – 12,6 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 3, 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 11,7 т/га.

Найнижчим за роки експерименту відповідний показник виявився на ділянках варіанту 1, де досліджували традиційну технологію захисту від бур'янів, – 10,3 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, передують значне зменшення забур'яненості посівів.

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

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТРАДИЦІЙНОЇ ТА «КОНВІЗО-СМАРТ» ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ НА ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

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 1.09.2022 р. Вартість 1 т коренеплодів із базисною цукристістю (16%) на цукровому заводі в цей період складала 950 грн.

Нижче наведений приклад розрахунку економічної ефективності вирощування буряків цукрових на варіанті 2, 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 Популяра. Для розрахунків економічної ефективності враховані ціни на використовувані гербіциди і вартість насіння буряків цукрових. Вартість гербіцидів: Дуал Голд – 213 грн./л, Бетанал Експерт – 626 грн./л, Бетанал МаксПро – 563 грн./л, Карібу – 432 грн./ 100 грам, Ачіба – 375 грн. /л, Конвізо 1 – 1040 грн./л. Вартість ПАР Тренд 90 –

253 грн./л, ПАР Мери – 224 грн./л. Вартість гектарної норми насіння гібриду Аннаміра – 2928 грн., а гібриду Смарт Популяр – 4177 грн.

Середня врожайність коренеплодів на цьому варіанті становила 69,2 т/га. Отже, приріст урожайності складає:

$$69,2 - 59,5 = 9,17 \text{ т/га}$$

У відповідності з розрахунками технологічної карти, виробничі затрати на цьому варіанті становлять 58928,7 грн. на 1 га. Звідси собівартість 1 т коренеплодів становить:

$$58928,7 : 59,5 = 851,6 \text{ грн./т}$$

Враховуючи закупівельну ціну коренеплодів, що становила 8950 грн. за 1 т, розраховуємо вартість основної продукції:

$$69,2 \times 950 = 65740 \text{ грн.}$$

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:

$$69,2 : 2 \times 200 \times 2,50 = 17300 \text{ грн.}$$

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

$$65740 + 17300 = 83040 \text{ грн.}$$

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

$$83040 - 58928,7 = 24111,3 \text{ грн.}$$

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

$$24111,3 : 58928,7 \times 100 = 40,9\%$$

По іншим варіантам проводимо аналогічні розрахунки.

Результати заносимо в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1.

**Економічна ефективність вирощування буряків цукрових за різних технологій захисту їх посівів від бур'янів у
ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району (в середньому за 2021-2022 рр.)**

Показники	Варіанти дослідів		
	1. Перед сівбою – Дуал Голд (1,6 л/га); перше післясходове внесення – 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 захисту від бур'янів)	2. Перше внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Мєро (0,5 + 1,0 л/га); друге – Конвізо 1 + ПАР Мєро (0,5 + 1,0 л/га) («Конвізо-Смарт» технологія захисту від бур'янів).	3. Разове внесення по сходах – Конвізо 1 + ПАР Мєро (1,0 + 1,0 л/га) («Конвізо-Смарт» технологія захисту від бур'янів).
Урожайність, т/га	59,5	69,2	65,3
Приріст урожайності, т/га	-	+9,7	+5,8
Виробничі затрати 1га, грн.	56335,9	58928,7	56972,2
Додаткові затрати на 1 га, грн.	-	2592,8	636,3
Собівартість 1 т, грн.	946,8	851,6	872,5
Закупівельна ціна 1 т коренеплодів, грн.	950	950	950
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	71400	83040	78360
в т. ч. основної	56525	65740	62035
побічної	14875	17300	16325
Чистий дохід на 1га, грн.	15064,1	24111,3	21387,8
Затрати праці на 1 га, люд./год.	145,4	167,2	158,3
Затрати праці на 1 ц, люд./год.	0,244	0,242	0,242
Рівень рентабельності, %	26,7	40,9	37,5

Аналізуючи дані таблиці 4.1, 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 варіант із традиційною технологією захисту від бур'янів показав теж достатньо високі економічні характеристики.

Отже, за два роки досліджень кращим за економічними показниками варіантом виявився варіант 2, 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 Популяра. Саме на цьому варіанті отримали найбільші за два роки врожайність культури (69,2 т/га), чистий дохід з 1 га (24111,3 грн.), рівень рентабельності (40,9%) і найменшу собівартість коренеплодів (851,6 грн./т).

Найменший економічний ефект мали на варіанті 1, де застосовували традиційну технологію захисту від бур'янів. Серед всіх досліджуваних варіантів тут виявились найменші врожайність (59,5 т/га), чистий дохід (15064,1 грн./га) і рівень рентабельності (26,7%). Проте, собівартість 1 тони коренеплодів виявилася на відповідному варіанті найбільшою і становила 946,8 грн./т. Щодо варіанту 3, 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 на варіанті 1.

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 Популяра.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Загально відомо, що екологічна експертиза – це вид пошуково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що включає міжгалузеве, екологічне дослідження, аналіз та оцінку передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан здоров'я людей та природного середовища, і направлена на підготовку висновків про відповідність вимогам законодавства і нормам про раціональне використання і відтворення природних ресурсів, охорону навколишнього середовища, забезпечення екологічної безпеки [4, 36].

Відносини в галузі екологічної експертизи регулюється Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», який вступив у дію з 25 червня 1991 року [51]. Потім був створений Державний Комітет України з охорони праці, який здійснює державну екологічну експертизу генеральних систем розвитку виробничих сил галузей народного господарства, контроль за екологічними нормативами, нормами при розробці нової техніки, які впливають на навколишнє середовище і природні ресурси [50].

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].

Екологічна експертиза – це система комплексної оцінки всіх можливих екологічних і соціальних наслідків здійснення проекту, функціонування народногосподарських об'єктів, прийнятих рішень, спрямованих на запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище і на вирішення капітальних завдань з найменшою втратою ресурсів і одержання мінімальних небажаних наслідків [36].

Критеріями оцінки виступають Закони України «Про оцінку впливу на довкілля» (2017), «Про екологічну експертизу» (1995) та інші державні акти, природоохоронні положення, стандарти із охорони природи і раціонального використання природних ресурсів, будівельні норми і правила, санітарно-гігієнічні нормативи і т. ін. [50, 53].

Щодо нашого сільськогосподарського підприємства, то тут можна зауважити, що мінеральні добрива і пестициди, які надходять в товариство з обмеженою відповідальністю агрофірму «Степове» Кременчуцького 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 ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району 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 ТОВ АФ «Степове» 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.

Таким чином, гербіциди і мінеральні добрива (якщо останні вносяться під сільськогосподарські культури без наукових розрахунків), є одним із вагомих факторів 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 сільськогосподарських угідь від каміння, здійснення висаджування та догляд за полезахисними насадженнями.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система законодавчих актів: санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних, соціально-економічних, технічних і організаційних заходів, що забезпечують безпеку, здоров'я і працездатність робочої людини [13].

Кодекс законів про охорону праці ґрунтується на положеннях, які відповідають Конституції України. Статі 43, 45, 46-49, 50, 53, 56 і 64 Конституції України гарантують громадянам нашої держави право на охорону здоров'я, медичну допомогу, страхування, працю та відпочинок, а також у випадку тимчасової, часткової або повної втрати працездатності, у старості, втрати годувальника та в інших випадках [21, 41].

Законодавчі положення та документи з охорони праці видані і затверджені в різний час Кабінетом Міністрів України, Верховною Радою України, Державним Комітетом України з нагляду за охороною праці.

Законодавство про охорону праці складається із Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю й інших нормативних актів [60].

Закон України «Про охорону праці», що був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 р., та переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002 р. визначає головні положення щодо реалізації права громадян на охорону їх життя та здоров'я в процесі праці, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [52].

Важливою складовою управління охороною праці є планування, яке у ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького 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 ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району у 2008 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. Нею передбачено створення служби охорони праці, організація навчання і пропаганда безпечних методів праці, заохочення працівників, організація контролю за станом охорони праці на робочих місцях, відповідальність працівників підприємства за дотримання вимог безпеки. Для головних спеціалістів, керівників виробничих підрозділів розроблені посадові інструкції, у яких чітко регламентовані їх обов'язки стосовно організації безпеки на виробництві [43].

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 ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району Полтавської області.