

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА

**МАГІСТЕРСЬКА
ДИПЛОМНА РОБОТА**

на тему:

**«АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БУРЯКІВ
ЦУКРОВИХ ЗА ТРАДИЦІЙНОЇ ТА «КОНВІЗО-СМАРТ»
ТЕХНОЛОГІЙ ЇХ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Мотренко Михайло Вячеславович

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

Рецензент: **Поспєлов Сергій Вікторович,**
доктор с.-г. наук, завідувач кафедри
землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова

Полтава - 2021 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Забур'яненість посівів буряків цукрових, які по праву вважаються провідною технічною культурою нашої країни та інших країн помірною поясу планети, є серйозною проблемою сьогодення [63]. Адже рослини цієї культури на початку своєї вегетації не здатні протистояти різним дикорослим конкурентам [77]. В результаті чого буряки цукрові суттєво знижують свою продуктивність. Саме тому боротьба з бур'янами на полі цукристих була актуальною ще з часів введення їх у культуру [44].

Сьогодні у великих сільськогосподарських підприємствах, так само як і у фермерських господарствах, домінує хімічний метод боротьби з бур'янами [78]. Він ґрунтується на використанні гербіцидів, які застосовуються за вегетаційний період п'ять – вісім разів, а то й більше. Зрозуміло, що така традиційна технологія вирощування буряків цукрових є екологічно небезпечною і економічно затратною [43].

Тому близько 20 років потому науковці компаній Байер та КВС почали працювати над створенням нової технології захисту буряків цукрових від бур'янів [76]. В результаті 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 Байер, що характеризується широким спектром контролю широколистих і злакових бур'янів, та гібридів буряків цукрових від компанії КВС, які є стійкими до цього гербіциду. Головна перевага такої технології захисту – гнучкість і екологічність у вирощуванні [53].

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 магістерської дипломної роботи та визначило доцільність і напрямки досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема наукових досліджень, що були висвітлені у магістерській дипломній роботі, була складовою тематичного плану дослідної роботи кафедри рослинництва факультету агротехнологій та екології Полтавського державного аграрного університету: «Оптимізація агротехнології 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 Акація

(KWS) і Смарт Джоконда (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 Акація і Смарт Джоконда. 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 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 магістерської дипломної 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 магістерської дипломної роботи здійснено магістрантом особисто за узгодження із науковим керівником.

Апробація результатів роботи. Основні положення магістерської дипломної роботи доповідалися на розширеному засіданні кафедри рослинництва і на XI науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва» (кафедра рослинництва, 25.11.2021 р.).

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ХІМІЧНОГО МЕТОДУ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ БУР'ЯКІВ ЦУКРОВИХ (огляд літератури)

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 [69].

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 [23].

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 [6].

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 [17].

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 [27].

Особливої гостроти набула ця проблема в останні два десятиліття. Якщо наприкінці ХХ століття середня потенційна забур'яненість ріллі в країні коливалась у межах від 100 до 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 [35].

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 [58].

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 [62].

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. Це, зокрема, порушення структури посівних площ і науково обґрунтованого чергування культур у сівозмінах, вилучення з системи основного обробітку ґрунту різноглибинного дисково-плоскорізного лущення стерні, особливо після ранніх попередників, ігнорування системи чергування полицевого і безполицевого основного обробітку ґрунту в сівозмінах, розширення обсягів застосування безполицевого обробітку у весняний період, зменшення обсягів використання добрив, збільшення площі підкислених, засолених, еродованих і переущільнених земель, несвоєчасне виконання комплексу польових робіт, спрощення догляду за посівами просапних культур, унаслідок чого вони втратили свою бур'яно-очисну роль, призупинення боротьби з бур'янами на необроблюваних землях господарств тощо [15].

Заощадження коштів на боротьбі з бур'янами, наголошують В.В. Гайбура та М. П. Косолап (2013), спричинює великі перевитрати коштів на техніку, добрива, які, зазвичай, не окуповуються [8].

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

В.В. Гамуєв (2004) наголошує, що визначення дієвої системи захисту бур'яків цукрових від бур'янів залежить від цілої низки факторів. Це, перш за все, технічна оснащеність сільгосп підприємства, рівень потенційного

засмічення ґрунту поля, рівень кваліфікації механізаторів і фахівців, особливості ґрунтово-кліматичної зони, а також фінансові ресурси підприємства [9].

Сьогодні, як стверджує М.В. Роїк (2001), виробництву рекомендують такі основні системи захисту посівів буряків цукрових від бур'янів: *комбіновану і посходову* [56].

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 [26].

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 [42].

Обов'язковим компонентом комбінованої системи захисту є внесення саме ґрунтових гербіцидів. Під час їх застосування потрібно враховувати вологість ґрунту, його температуру і тип, проте вони не здатні контролювати велику частину бур'янів, які вже проросли, особливо пізніх ярих: види щириці, паслін чорний, куряче просо. Більшість таких гербіцидів ефективно стримують бур'яни протягом 30-35 днів, далі захисний ефект суттєво знижується під дією мікрофлори ґрунту та інших факторів. На даний час головними у захисті буряків цукрових від бур'янів є післясходові гербіциди, застосовувати які доцільно у зменшених нормах за збільшеної кратності обприскувань, що не лише підвищує ефективність системи захисту, але й зменшує сумарний залишок пестицидів у ґрунті [24].

Серед великого розмаїття видів бур'янів, що вегетують на бурякових посівах, зауважує О.О. Чернелівська (2007), найшкідливіші – представники класу дво- дольних [74].

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 [64].

В основі практично всіх сучасних систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів після появи сходів – гербіциди, що містять діючі речовини фен- медифам і десмедифам [52].

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 за- бур'яненості на 93,7% [21].

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 беріскоподібного – 100% [14].

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 + Сільве-ту (1 + 0,25 + 0,06 л/га) зменшило забур'яненість на 98,9%: видів осотів – 99, гірчаку берізкоподібного – 100% [70].

Як стверджує Г. І. Сенкевич (2001), на сьогодні у виробництві немає жодного селективного до рослин бур'яків 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) [59].

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 [41].

Попри те, що список гербіцидів, призначених для застосування на бур'яках цукрових порівняно великий (понад 100 препаратів), у їхній основі – лише десять діючих речовин: метолахрол (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 [75].

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. Вони можуть істотно відрізнятися не лише за зонами, а й за роками, окремими полями. Практично одночасно з появою бур'янів цукрових на посівах з'являються сходи лободи білої, лободи гібридної, лободи багатонасінної, гірчака березковидного, гірчака розлогого, редьки дикої, гірчиці польової. Одночасно, або на 7-15 днів пізніше, масово проростають пізні ярі види: щиріця звичайна, щиріця біла, куряче просо, паслін чорний, мишій сизий та ін. Для правильного вибору гербіцидів необхідно враховувати чутливість сходів різних видів бур'янів до дії певних препаратів, особливості фазової стійкості рослин, а також можливого взаємного поєднання дії гербіцидів в комбінаціях [25].

Норми застосування гербіцидів під час першого обприскування сходів, зауважує О.О. Іващенко (1999), мінімальні. У цей час вносять найбільш «м'які» і селективні до рослин культури препарати: Бетанал АМ, Бетанал Прогрес ОФ, Пірамін Турбо, Голтікс, Карібу та інші. Як відомо Бетанал

Прогрес ОФ є заводською композицією, що містить в собі три діючі речовини: етофумезат, десмедіфам і фенмедіфам та рослинну олію, що сприяє успішному контролю широкого спектру різноманітних видів бур'янів на посівах [31].

Не можна проводити обприскування посівів, значно пошкоджених шкідниками, або після заморозків [47]. Обприскування посівів буряків цукрових гербіцидами, коли рослини перебувають у стресовому стані, може призвести до їх загибелі [73]. 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 [22].

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 [60]. Головна задача гербіцидів, як стверджує В. А. Дорошенко (2000), – забезпечити необхідну чистоту буряків від бур'янів до часу 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, спричинює зрідження посівів і нерівномірне розміщення рослин буряків цукрових (до 65-80 тис./га) [16].

Внесення гербіцидів – відповідальний процес. Проводити його мають лише спеціалісти-агрономи, що відповідно підготовлені, дотримуючись

вимог індивідуального захисту і регламентів проведення хімічних обробіток. Внесення гербіцидів проводять різними широкозахватними (15-30 м) обприскувачами [10]. Оптимальна норма робочого розчину під час застосування ґрунтових препаратів складає від 300 до 400 л/га, за внесення по сходах – від 180 до 220 л/га з робочим тиском 2,0-2,3 атм. [61].

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. Тому невчасне внесення гербіцидів внаслідок різних причин може призвести до втрати врожаю [72].

Зважаючи на цілу низку обмежуючих чинників у застосуванні гербіцидів, а також на досить вузький регламент їх ефективної роботи, близько 20 років тому вчені компанії Байер і КВС разом почали працювати над створенням нової технології захисту цукрових буряків [1, 45]. Її застосування усуває необхідність постійного контролю за розвитком бур'янів [3, 28]. Досліди, проведені відділом розвитку та інновацій компанії Байер, довели, що навіть лободу білу у фазі третьої пари справжніх листків завдяки цій технології можна контролювати на 96% [30]. Таку технологію захисту посівів буряків цукрових від бур'янів назвали «Конвізо-Смарт» технологією. Адже вона ґрунтується 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 цього гербіциду [2]. Головна перевага такої технології захисту – гнучкість і екологічність у вирощуванні [29, 46].

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 магістерська дипломна робота.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна 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) [12].

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 [13].

Буряки цукрові – єдина цукровмісна рослина в Україні. У світі провідне місце за обсягом виробництва кристалічного цукру належить цукровій тростині [7].

Коренева система буряків представлена *первинними* коренями, тобто такими, що розвинулись 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 стовщується, 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 розвива-

ються бічні корінці. Колір коренеплоду зазвичай білий, шийки й головки – інколи зеленкуватий. Головка коренеплоду невелика, конічна або округла [68].

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. Типова формула листкоутворення буряків – 5/13 (на п'яти обертах спіралі розміщується тринадцять листків) [12].

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* [68].

2.2. Біологічні особливості буряків цукрових

Формування продуктивності буряків цукрових – складна функція взаємодії агроекономічних і природних факторів

Головні фактори життя для рослин цієї культури – світло, ґрунт, волога, тепло, вміст у ґрунті поживних речовин – формуються їхніми біологічними особливостями. Буряки цукрові утворюють величезну масу органіки, і в першу чергу, цукру. Тому це можливо лише за достатньо тривалої вегетації, інтенсивному освітленні і порівняно сприятливому температурному режимі, а також за достатнього вмісту вологи у ґрунті. Ось тому потенціальна продуктивність буряків цукрових якнайкраще проявляється в умовах помірного клімату середніх широт [20].

Оцінюючи кліматичні умови за придатністю для вирощування буряків цукрових, звертають увагу на умови зволоження, теплові умови, світлові умови вегетаційного періоду (радіаційний режим), особливості ґрунту, несприятливі метеорологічні явища (заморозки, засухи та ін.)

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 [12].

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.

Взагалі, буряки цукрові відносять до культур, що достатньо економно засвоюють вологу і вважаються відносно посухостійкими.

Вчені дійшли висновку, що 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 [7].

Витрата води на випаровування по періодам вегетації цукристих залежить від розвитку листків, а також від температури і вологості ґрунту й повітря, і, звичайно, від концентрації ґрунтового розчину [56].

Максимальне випаровування води рослинами буряків цукрових на першому році життя в районах бурякосіяння України припадає на кінець липня – початок серпня, помітно менше – на липень і жовтень, і найменше – на травень (без випаровування води з поверхні ґрунту). Нестача вологи в липні – серпні згубно впливає на врожайність буряка, призводить до збільшення вмісту шкідливого азоту, в коренеплодах. Виявляється установлена М.І. Орловським чітка закономірність – чим менше опадів припадає на кожний градус середньої температури вегетаційного періоду, тим більше в коренеплодах шкідливого азоту. Отже, надмірна кількість води

лише тільки наприкінці вегетації зазвичай призводить до зменшення вмісту цукру в коренеплодах. А ось максимальний збір цукру з 1 га спостерігали за вологості ґрунту 60 % НВ [39].

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 [20].

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 [7].

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 [12].

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 [20].

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°. Численні науковці зауважують, що сходи буряків цукрових можуть переносити короткочасні заморозки (-3-5 °С), іноді – до -6-7 °С і навіть до -10 °С [13].

За даними вітчизняних науковців, життєздатність рослин буряків цукрових найкраще проходить за температури кореневмісного шару ґрунту вночі – 10 °С, вдень – близько 30 °С і [39].

Кращі умови для накопичення в коренеплодах цукрози складаються за суми прямої сонячної радіації близько 55,3 кДж/см². В районах нестійкого і недостатнього зволоження України висока цукристість коренеплодів спостерігається при забезпеченості вологою 40-80% оптимальної, за суми прямої сонячної радіації 60,9-73,5 кДж/см², низька – при забезпеченості вологою, близькій до оптимальної, і сумі прямої сонячної радіації менше 11,5 ккал/см² за період від 20 липня до 20 серпня.

Дослідні дані свідчать, що чим жаркіший липень, тим раніше у поточному році настає технічна стиглість буряків цукрових при оптимальних умовах живлення рослин. При цьому строки дозрівання буряків не можуть сильно змінитися ні після рясних дощів, ні в теплу осінь [56].

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 [7].

Вимоги до ґрунту. В більшості районів бурякосіяння волога є обмежуючим фактором щодо продуктивності буряків цукрових. Саме тому ґрунти для них мають мати достатню вологоємність, повинні легко вбирати вологу опадів і пропускати її на достатню глибину. Таким критеріям відповідають ґрунти щільні, що містять значну кількість мулистої фракції (середньосуглинкові) [56].

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 корневих 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 [206].

З щільністю і вологоємністю ґрунту пов'язана здатність його до нагрівання. Вологий ґрунт нагрівається повільніше. Але теплоємність води в 2,1 рази вища, ніж теплоємність твердої фази ґрунту і більш як у 3000 разів вища, ніж теплоємність повітря. Тому вміст повітря в ґрунті практично не впливає на його теплоємність, а збільшення вологості різко підвищує теплоємність ґрунті. При низькій теплоємності ґрунт швидко остигає [8].

Щільний ґрунт прогрівається швидше, ніж пухкий. Водночас у щільному ґрунті волога швидко піднімається по капілярах і випаровується, сильно охолоджуючи ґрунт [12].

Буряки цукрові дуже чутливі до кислотності ґрунту. Краща 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 [7].

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 [12].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. 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 «Пустовійтове» Глобинського району Полтавської області.

Центральна садиба господарства знаходиться в селі Пустовійтове Глобинського району Полтавської області. Крім цього населеного пункту до складу відповідного сільськогосподарського підприємства входять села: Шевченків Хутір, Балабушині Верби, Гайок.

Організаційна структура господарства включає три відділки: відділок ім. Кірова, відділок Комунар та Центральний. Центральна садиба господарства знаходиться на території Пустовійтівської селищної ради, що розміщується за 10 км від міста Глобине і за 130 км від обласного центру – міста Полтави. Пустовійтове межує з такими населеними пунктами як Пузикове, Семимогили, Обізнівка, Глобине, Весела Долина, Рублівка.

Характеристика земельних угідь відповідного сільськогосподарського підприємства представлена в таблиці 3.1.

Відстань до пунктів здачі сільськогосподарської продукції:

- зерна – місто Глобине (Глобинський елеватор)– 10 км;
- цукрових буряків – місто Глобине (Глобинський цукровий завод) – 10 км;
- м'яса – місто Глобине (м'ясокомбінат) – 10 км;
- молока – місто Глобине (молокозавод) – 10 км.

Як бачимо, пункти здачі основної сільськогосподарської продукції знаходяться порівняно недалеко від господарства, тому розміщення його можна вважати досить вигідним.

Земельні угіддя ТОВ АФ «Пустовійтове»
(станом на 1.01.2021 року)

Види угідь	Площа, га
Загальна земельна площа	9412
із них сільськогосподарських угідь	9254
в тому числі: орної землі	8731
багаторічних насаджень	43
сіножатей	79
пасовищ	362
ставки	39
Інші землі	158

Слід відмітити, що урожайність основних сільськогосподарських культур у господарстві досить висока, тому що тут застосовують прогресивну агротехніку та різні новації, які позитивно впливають на продуктивність цих сільськогосподарських культур. Проте, варто зазначити, що на показник урожайності досить суттєвий вплив мають саме погодні умови вегетаційного періоду. Тільки поєднання оптимальних погодних умов із передовою агротехнікою здатне максимально збільшити продуктивність будь-якої сільськогосподарської культури [54].

Найбільш поширеними ґрунтами в господарстві є *чорноземи глибокі малогумусні важкосуглинкові*. Залягають ці ґрунти на широких вододільних плато. Для них найбільш характерним є досить глибока гумусованість – до 120 см. Верхній гумусовий шар горизонту сягає глибини 40 см і має значний вміст гумусу (4,2-4,9%), що поступово зменшується до низу.

Чорноземи глибокі слабо змиті займають друге місце по поширенню у господарстві і залягають на широких слабопохилих та похилих схилах різних експозицій крутизною 1-3°. Ґрунти цієї агрогрупи мають дещо укорочений профіль внаслідок змиву верхньої найбільш родючої частини власне

гумусового горизонту, тому профіль їх сягає 80-90 см. Ці ґрунти мають дещо меншу родючість і гірший повітряно-водний режим.

Чорноземи глибокі середньозмиті залягають на схилах різної експозиції крутизною від 3 до 7°. Внаслідок інтенсивного змиву ці ґрунти втратили весь гумусовий горизонт (0-30 см). При обробітку таких ґрунтів включається перехідний горизонт із значно зменшеним вмістом гумусу, порушеною водостійкістю структури. Тому агрономічна цінність їх зменшується.

Лучні солонцюваті ґрунти у господарстві залягають по днищам балок. Вони дещо зниженої продуктивності у зв'язку із солонцюватістю, порівняно неглибоким заляганням мінералізованих підґрунтових вод. Солонцюватість призводить до наявності у них негативних фізичних властивостей.

В цілому ґрунти господарства сприятливі для вирощування основних сільськогосподарських культур даної агроґрунтової зони. Високий вміст гумусу і досить глибокий гумусовий горизонт сприяють ефективному використанню природного потенціалу ґрунтового масиву господарства із найбільшим економічним ефектом.

Стосовно природної рослинності, то вона збереглася лише на схилах та по дну балок, де і розміщуються природні кормові угіддя і пасовища. Рослинний покрив в значній мірі залежить від особливостей ґрунтового покриву.

На схилах, де переважають чорноземи типові різних груп, природна рослинність представлена в основному злаковими та бобовими рослинами. По дну балок на слабосолонцюватих ґрунтах переважають тонконіг лучний, конюшина біла, червона, подорожник [54].

3.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

ТОВ АФ «Пустовійтове» Глобинського району Полтавської області розташоване у південно-східній частині Полтавської області, в центральному середньозволоженому агрокліматичному районі з м'яким континентальним

кліматом, нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді сухим, літом.

За багаторічними даними Веселоподільської метеорологічної станції, що знаходиться у зоні діяльності підприємства, середньорічна температура повітря становить 7,0°C (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2.

Середньомісячна температура повітря, °C

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2019	-12,6	0,6	0,9	5,9	16,3	22,1	24,2	21,9	16,4	12,7	7,2	3,7	7,5
2020	4,8	3,7	4,1	10,8	16,7	19,2	23,2	23,0	16,4	15,1	7,1	-3,7	7,6
2021	-1,8	-7,9	6,1	6,8	19,5	17,8	23,6	22,4	15,8	12,6	-	-	-
Середньомісячна багаторічна температура повітря	-6,3	-5,1	1,4	8,9	15,4	20,3	22,3	19,3	14,3	7,7	1,5	-2,6	7,2

З наведених даних видно, що найхолоднішим місяцем є січень -6,3°C, а найтеплішими – липень +22,3°C. Абсолютний максимум +38°C, абсолютний мінімум -36°C. Коливання середніх температур за рік становить 27°C, а коливання абсолютних температур досягає 72°C, що вказує на значну континентальність клімату. Але в окремі роки бувають певні відхилення від середніх багаторічних температур.

Великої шкоди морози можуть завдати в малосніжні зими, коли вірогідне промерзання ґрунту на глибину вузла кушення озимої пшениці до критичної температури -18-20°C. Але такі низькі температури бувають рідко. Висока температура влітку часто призводить до підгоряння сільськогосподарських культур в період цвітіння (гречки, насінників буряків цукрових, кукурудзи).

Середньомісячні температури вище 0°C спостерігається протягом 8 місяців (квітень-листопад). Середнє число днів з температурою вище +5°C, коли проходить вегетація рослин, становить 204 дні, вище + 10°C – 162, вище

+15°C – 116, вище +20°C – 42 дні. Сума активних температур (вище +10°C) на рік становить 2763°C, чого цілком досить для визрівання основних сільськогосподарських культур.

За багаторічними даними Веселоподільської метеостанції, яка знаходиться в зоні діяльності господарства, початок осінніх приморозків припадає на вересень, а останні заморозки спостерігаються весною навіть у III декаді травня (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Дати останнього і першого приморозків

	Останній приморозок весною			Перший приморозок восени		
	середня	найбільш рання	найбільш пізня	середня	найбільш рання	найбільш пізня
В повітрі	23.IV	02.IV	18.V	03.X	07.IX	26.X

Середня тривалість безморозного періоду становить 160 днів. Вегетація озимих культур і багаторічних трав відновлюється в кінці березня місяця і припиняється в листопаді.

Середня річна сума опадів складає 534 мм (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2019	37,2	38,4	8,5	29,7	43,2	56,6	26,5	8,1	3,1	12,7	28,4	31,4	474,6
2020	18,5	30,6	20,4	32,9	26,8	37,5	18,5	6,1	3,4	12,5	32,6	29,7	486,2
2021	20,4	27,1	25,4	15,7	56,8	52,4	28,1	42,3	39,5	29,3	-	-	-
Середня багаторічна кількість опадів	39	32	31	38	41	54	52	48	42	31	34	42	534

Опади нерівномірно розподіляються по сезонах року: за холодний період (листопад-березень) їх випадає 132 мм, за теплий (квітень-жовтень) – 318 мм. Гідротермічний коефіцієнт за теплий період становить 1,04 для буряків цукрових за 10 років.

Невелика кількість опадів весною, разом із сильними суховійними вітрами, вимагає в найбільш стислі строки виконувати закриття вологи, сівбу ранніх культур із застосуванням необхідних прийомів агротехніки, направлених на збереження вологи в ґрунті. Підготовку ґрунту під буряки цукрові необхідно також проводити так, щоб найменше втрачати вологу.

Зими тут малосніжні. Найменша висота снігового покриву 4 см, найбільша – 31 см. Однак, більшість років сніговий покрив значно менший. Середня дата з'явлення снігового покриву – друга декада листопада. Стійкий сніговий покрив встановлюється з грудня місяця. Сходить сніг, в середньому, в третій декаді березня. В зимові місяці спостерігаються відлиги та випадання опадів у вигляді дощу. Це призводить до утворення льодової кірки. Максимальна глибина промерзання ґрунту за зимовий період – 132 см, мінімальна – 18 см. Відтавання ґрунту починається в кінці березня місяця, а повністю ґрунт розмерзається в перших числах квітня.

Середня швидкість вітрів у вегетаційний період 3,1-4,5 м/сек. Вітри бувають різних напрямків, взимку переважають східні і південно-східні, що пов'язано з вторгненням холодних мас повітря, навесні — північні-східні та східні вітри, влітку та восени – північно-західні, північні і північно-східні. В травні і в червні часто віють східні та південно-східні вітри-суховії, які значно знижують відносну вологість повітря, завдають шкоди сільськогосподарським культурам. Велику роль в зменшенні шкідливої дії вітрів-суховіїв відіграють лісонасадження.

Проте, певні особливості клімату (посуха і сильні вітри, коливання окремих кліматичних показників за роками) вимагають суворого дотримання комплексу агротехнічних заходів із накопичення і збереження вологи в ґрунті, підвищенню культури землеробства.

В цілому ж, кліматичні умови ТОВ агрофірми «Пустовійтове» за кількістю тепла, світла, вологи сприятливі для вирощування всіх сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень, в тому числі і буряків цукрових [54].

3.3. 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 «Пустовійтове» Глобинського району Полтавської області упродовж 2020-2021 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 Акація (KWS) і Смарт Джоконда (KWS), які рекомендовані для вирощування в Полтавській області.

Акація – пластичний диплоїдний гібрид нормально-цукристого типу із підвищеними технологічними якостями соку та виходом цукру. Посухостійкий, толерантний до церкоспорозу, борошнистої роси та парші. Оригігінатор – компанія KWS.

Гібрид стресостійкий, стійкий до корневих гнилей, має підвищену цукристість. Придатний як для ранніх, так і оптимальних термінів збирання. Рекомендована густина на час збирання 95-110 тис. шт./га.

Занесений до Державного реєстру у 2015 році і рекомендований до вирощування у всіх зонах бурякосіяння.

Смарт Джоконда – диплоїдний гібрид системи КОНВІЗО® СМАРТ. Нове покоління генетики зі стійкістю до гербіциду КОНВІЗО 1. Толерантний до церкоспорозу і ризоманії. Оригінатор – компанія KWS.

Рекомендована густина стояння – 95-110 тис./га. Для пізніх термінів збирання. Занесений до Державного реєстру у 2017 році і рекомендований до вирощування у всіх зонах бурякосіяння. За час сортовипробування показав такі середні показники продуктивності: в зоні Лісостепу середня врожайність коренеплодів була 89,8 т/га, а їх цукристість – 17,0%; на Поліссі – 97,8 т/га і 17,3% відповідно, а в Степу урожайність коренеплодів склала 58,6 т/га, а їх цукристість – 18,0%.

Під час проведення дослідів передбачалось:

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.

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 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).
3. 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 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 внесення 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 Меро. 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.

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 варіанту 1 вирощували класичний гібрид буряків цукрових Акація. На ділянках варіантів 2 і 3 висівали насіння гібриду Смарт Джоконда, 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 2020 році гінки поля були завдовжки 710 м, звідси загальна площа ділянки становила 1,53 га, а облікова – 1,15 га. У 2021 році довжина гінок поля становила 860 м, звідси загальна площа ділянки була 1,86 га, а облікова – 1,4 га. Повторність досліду триразова. Розміщення ділянок і варіантів досліду – систематичне.

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

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) [36, 37].

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 відрізьку 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 [36, 37].

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. Густану 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 густану рослин буряків у тис. на гектарі [36, 37].

3.4. 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 [27].

У товаристві з обмеженою відповідальністю агрофірмі «Пустовійтове» Глобинського 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 боронами 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 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 «Пустовійтове» 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 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Забур'яненість посівів буряків цукрових за традиційної та «Конвізо-Смарт» технологій їх захисту від бур'янів

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 [65].

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 [20].

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 [34]. 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 [46]. 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.

Дані таблиці 4.1 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 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 28 шт./м².

На ділянках варіантів 2 і 3 ніяких ґрунтових гербіцидів не застосовували. Тому середня за два роки кількість бур'янів тут була максимальною і становила 40 і 42 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'явилось 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 Меро.

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 4 шт./м².

На ділянках варіанту 3 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 16 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 – 31 шт./м². Тобто до початку збирання коренеплодів на ділянках цього варіанту кількість бур'янів від фази «вилочки» збільшилася

всього на 10,7%, 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, - 16 шт./м². Варто також відмітити, що за весь вегетаційний період кількість бур'янів на відповідному варіанті зменшилася, в середньому, на 61,9%.

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 найменшу кількість бур'янів – 9 шт./м². За вегетацію на ділянках варіанту 2 забур'яненість знизилася на 77,5%.

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 Джоконда, рослини якого формували більш розвинутий листковий апарат, ніж рослини гібриду Акація, 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.

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 32,1 г/м².

Маса бур'янів на ділянках варіантів 2 і 3, де випробовували «Конвізо-Смарт» технологію захисту проти бур'янів, була майже однаковою – 42,9 і 44,8 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 7,5 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, 11,5 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 24,9 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 27,5 г/м². Тобто за весь вегетаційний період маса бур'янів на ділянках цього варіанту, враховуючи її початкову величину у фазі «вилочки», зменшилася на 15,4 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 41,5 г/м². Її початкове значення у фазі «вилочки» зменшилося на 3,3 г/м². Щодо варіанту 1, де застосовували традиційну технологію захисту

проти бур'янів, то на його ділянках їх маса перед збиранням врожаю склала 84,6 г/м². Це виявилось більшим на 52,5 г/м² за початкову масу бур'янів у фазі «вилочки» на цьому варіанті.

Дані таблиці 4.1 характеризують масу груп видів бур'янів у посівах буряків цукрових залежно від застосування різних технологій захисту перед збиранням урожаю культури.

Таблиця 4.3.

Вплив традиційної і «Конвізо-Смарт» технологій захисту від бур'янів на масу груп їх видів перед збиранням урожаю (в середньому за 2020-2021 рр.), г/м²

Варіанти дослідів	Маса бур'янів		
	всього	у тому числі	
		дводольні	злакові
1.	84,6	25,3	59,3
2.	27,5	9,3	18,2
3.	41,5	16,4	25,1

Аналізуючи дані відповідної таблиці, 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 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 27,5 г/м², із них 9,3 г – маса дводольних бур'янів і 18,2 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, 41,5 г/м². Із них 16,4 г – маса дводольних бур'янів, 25,1 г – маса злакових.

На ділянках варіанту 1 на час збирання врожаю виявилася найбільша маса бур'янів із 1 м² – 84,6 г. Серед них 25,3 г припадає на дводольні види і аж 59,3 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.

4.2. Вплив досліджуваних технологій захисту посівів буряків цукрових від бур'янів на густоту рослин культури

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 міжрядях) і перед збиранням врожаю. Результати наших відповідних досліджень характеризують дані таблиці 4.4 і рис. 4.3.

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.

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 міжрядях, 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 фактори.

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.

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 2 і становила 98,7 тис. шт./га. Тобто, за час від останнього обліку густоти до збирання врожаю випало 18,9 тис. шт./га, а за весь період вегетації на відповідних ділянках густина культури знизилася на 16,6%.

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, 21,5 тис. рослин буряків цукрових на 1 га. Хоча густота бурякового лану залишилася у межах норми і становила 97,1 тис. шт./га.

Варіант 1, де аналізували традиційну технологію захисту від бур'янів, зайняв у цьому відношенні останнє місце. Густота рослин культури 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 2020 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 2021 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.

4.3. Продуктивність буряків цукрових та технологічні якості їх коренеплодів за традиційної та «Конвізо-Смарт» технологій їх захисту від бур'янів

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 дані таблиці 4.2. 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 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 67,8 т/га коренеплодів.

Дещо нижчою продуктивність буряків цукрових виявилася на варіанті 3 і становила 64,2 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 58,7 т/га.

Таблиця 4.2.

Продуктивність та якість коренеплодів буряків цукрових за різних технологій захисту їх посівів від бур'янів

Варіанти дослідів	Показники		
	урожайність, т/га	цукристість, %	збір цукру, т/га
	середнє за два роки	середнє за два роки	середнє за два роки
1	58,7	17,3	10,2
2	67,8	18,0	12,2
3	64,2	17,8	11,4

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 – 18,0 і 17,8% відповідно. Саме тут проводили оцінку «Конвізо-Смарт» технології захисту посівів буряків цукрових від бур'янів і вирощували гібрид Смарт Джоконда.

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.

2021 рік охарактеризувався помірними погодними умовами, тому цього року мали більшу продуктивність культури, але нижчу цукристість коренеплодів на дослідних ділянках.

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 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 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА ТРАДИЦІЙНОЇ ТА «КОНВІЗО-СМАРТ» ТЕХНОЛОГІЙ ЇХ ЗАХИСТУ 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 1.09.2021 р. Вартість 1 т коренеплодів із базисною цукристістю (16%) на цукровому заводі в цей період складала 850 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 Джоконда.

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 Мєро – 224 грн./л. Вартість гектарної норми насіння гібриду Акація – 2928 грн., а гібриду Смєр Джоконда – 4177 грн.

Середня врожайність коренеплодів на цьому варіанті становила 67,8 т/га. Отже, приріст урожайності складає:

$$67,8 - 58,7 = 9,1 \text{ т/га}$$

У відповідності з розрахунками технологічної карти, виробничі затрати на цьому варіанті становлять 42164,4 грн. на 1 га. Звідси собівартість 1 т коренеплодів становить:

$$42164,4 : 67,8 = 621,9 \text{ грн./т}$$

Враховуючи закупівельну ціну коренеплодів, що становила 850 грн. за 1 т, розраховуємо вартість основної продукції:

$$67,8 \times 850 = 57630 \text{ грн.}$$

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:

$$67,8 : 2 \times 200 \times 2,50 = 16950 \text{ грн.}$$

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

$$57630 + 16950 = 74580 \text{ грн.}$$

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

$$74580 - 42164,4 = 32415,6 \text{ грн.}$$

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

$$32415,6 : 42164,4 \times 100 = 76,9\%$$

По іншим варіантам проводимо аналогічні розрахунки.

Аналізуючи дані наших досліджень, 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 Джоконда. Саме на цьому варіанті отримали найбільші за два роки врожайність культури (58,7 т/га), чистий дохід з 1 га (32415,6 грн.), рівень рентабельності (76,9%) і найменшу собівартість коренеплодів (621,9 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 (58,7 т/га), чистий дохід (23138,6 грн./га) і рівень рентабельності (55,8%). Проте, собівартість 1 тони коренеплодів виявилася на відповідному варіанті найбільшою і становила 705,8 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 Джоконда. Використання такої технології захисту виявилось за роки досліджень більш доцільним, ніж застосування традиційної, тому що у цьому випадку з'являється можливість отримати не тільки значний чистий дохід, але й суттєво підвищити рівень рентабельності культури в цілому.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стає однією з найбільш актуальних аграрних проблем [32].

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 [19].

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 [4].

Щодо нашого сільськогосподарського підприємства, то тут можна зауважити, що мінеральні добрива і пестициди, які надходять в товариство з обмеженою відповідальністю агрофірму «Пустовійтове» Глобинського 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 «Пустовійтове» Глобинського 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 «Пустовійтове» 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 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Важливою складовою управління охороною праці є планування, яке у ТОВ АФ «Пустовійтове» Глобинського 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 [67].

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 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 [66].

У ТОВ АФ «Пустовійтове» Глобинського 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 [57].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Конвізо Смарт» – інноваційна технологія контролю бур'янів. *Агроном*. 2017. №3. С. 38-42. URL: <https://www.agronom.com.ua/konvizo-smart-innovatsijna-tehnologiya-kontrolyu-bur-yaniv/> (дата звернення: 27.10.2021).
2. Аврамчук А. АгроПолігон «КВС-УКРАЇНА»: Сівба цукрового буряку КОНВІЗО® СМАРТ. *SuperAgronom.com*. 16.05.2018. URL: <https://superagronom.com/blog/313-agropoligon-kvs-ukrayina-sivba-tsukrovogo-buryaku-konvizo-smart> (дата звернення: 25.10.2021).
3. Аврамчук А. АгроПолігон: Вирощування цукрових буряків за системою КОНВІЗО® СМАРТ у Камаз-Агро на Рівненщині. *SuperAgronom.com*. 25.06.2018. URL: <https://superagronom.com/blog/340-agropoligon-viroschuvannya-tsukrovih-buryakiv-za-sistemoyu-konvizo-smart-u-kamaz-agro-na-rivnenschini> (дата звернення: 21.10.2021).
4. Агроекологія: теорія і практика / під заг. ред. В. М. Писаренка. Полтава: «ІнтерГрафіка», 2003. 456 с.
5. Білявський Г. О. Основи загальної екології: Підручник для студ. вищ. навч. закл. Київ : Либідь, 1993. 304 с.
6. Босуновський В.М., Марушак О.В., Макух Я.П. Особливості захисту від бур'янів в умовах холодної весни. *Цукрові буряки*. 2010. №1. С. 19-20.
7. Буряківництво. Проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження / В.Ф. Зубенко, М.В. Роїк, О.О. Іващенко та ін.; під заг. ред. В.Ф. Зубенка. Київ: НВП ТОВ «Альфа-стевія ЛТД», 2007. 486 с.
8. Гайбура В. В., Косолап М. П. Система захисту посівів цукрових буряків від бур'янів. *Пропозиція*. 2013. №3. С. 102-104.
9. Гамуєв В. В. Борьба с сорняками в посевах сахарной свеклы. *Защита и карантин растений*. 2004. №3. С.6-37.
10. Гамуєв В. В. Интегрированная защита сахарной свеклы от сорняков. *Защита и карантин растений*. 2010. №12. С. 39-42.
11. Гандзюк М. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: підручник для студ. вищ. навч. закл. Київ : Каравела, 2003. С. 112-145.

12. Глеваський І.В. Буряківництво: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 1991. С. 186-295.
13. Гоменюк В. О. Буряківництво: навчальний посібник. Вінниця: Континент-Прим, 1999. 276 с.
14. Гонтаренко С. М. Посилення фітотоксичної дії гербіцидів. *Цукрові буряки*. 2012. №1. С.10.
15. Демиденко О., Олєпко М. Гербіцидні суміші на посівах цукрових буряків. *Земля і люди України*. 2005. №3. С.22-24.
16. Дорошенко В. А. Заходи контролю бур'янів на посівах цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2000. №1. С.10-11.
17. Дорошенко В. А., Власенко С. Л., Коновалова Н. В. Забур'яненість посівів цукрових буряків у різних сівоzmінах і різних умовах живлення. *Цукрові буряки*. 2014. №6. С.5-6.
18. Жидецький В. П. Основи охорони праці: підручник. Львів : «Українська академія друкарства», 2006. 336 с.
19. Заверуха Н. М. Основи екології: навчальний посібник. Київ : «Каравела». 2006. 368 с.
20. Зубенко В. Ф., Шаповал М. П., Нориця Є. І. Цукрові буряки. Київ : Урожай, 1987. 268 с.
21. Іващенко О. О. Майбутнє буряківництва – інтенсифікація. *Пропозиція*. 2003. № 5. С.54-56.
22. Іващенко О. О. Надійний захист – вагомий урожай. *Цукрові буряки*. 1999. №1. С.12.
23. Іващенко О. О. Цукрові буряки без «зеленої пожежі». *Цукрові буряки*. 2012. №3. С.10–11.
24. Іващенко О. О. Цукрові буряки: система захисту. *Захист рослин*. 1999. №3. С.2-3.
25. Іващенко О. О., Кунак В. Д. Щоб надійно захистити посіви від бур'янів. *Цукрові буряки*. 2001. №3. С.14.

26. Іващенко О. О., Кунак В. Д. Щоб послабити загрозу забур'янення буряків у 2002 р. *Цукрові буряки*. 2001. №5. С.5-6.
27. Ігнат'єва А. Т. Цукрові буряки: вирощування. *Пропозиція*. 2007. №4. С.34-35.
28. Катеринчук І. «Чудо-буряки», або Чому виробники голосують за КОНВІЗО® СМАРТ. *Пропозиція - головний журнал з питань агробізнесу*. 31.07.2020. URL: <https://propozitsiya.com/ua/chudo-buryaky-abo-chomu-vyrobnyky-golosuyut-za-konvizor-smart> (дата звернення: 15.10.2021).
29. Катеринчук І. Вирощування цукрових буряків за технологією КОНВІЗО® СМАРТ - зручно, надійно, ефективно. *Пропозиція - головний журнал з питань агробізнесу*. 28.12.2020. URL: <https://propozitsiya.com/ua/vyrashchivaniya-saharnoy-svekly-po-tehnologii-konvizor-smart-udobno-nadezhno-effektivno> (дата звернення: 10.10.2021).
30. Катеринчук І. КОНВІЗО® СМАРТ – спокій агронома. *Пропозиція - головний журнал з питань агробізнесу*. 13.12.2019. URL: <https://propozitsiya.com/ua/konvizor-smart-spokiy-agronoma> (дата звернення: 21.10.2021).
31. Костенко К. М. Досвід застосування гербіциду Голтікс на посівах цукрових буряків. *Пропозиція*. 2002. №3. С. 77.
32. Куценко А. М., Писаренко В. Н. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. Київ : Урожай, 1991. С.3-52.
33. Куценко О.М., Писаренко В. М. Агроекологія. Київ: Урожай, 1995. С.12-34.
34. Леньшин О. Г. Кількісно-ваговий склад бур'янів у посівах буряків цукрових залежно від ланки сівозміни. *Цукрові буряки*. 2011. №6. С. 7-8.
35. Мартиненко, Є. В. Контроль бур'янів у посівах цукрових буряків. *Агроном*. 2012. № 1. С. 114–116.
36. Методика исследований сахарной свеклы: методические рекомендации / под. ред. В.Ф. Зубенко. Київ : «Урожай», 1986. 285 с.

37. Методики проведення досліджень у буряківництві / під заг. ред. М. В. Роїка та Н. Г. Гізбулліна. Київ : ІБКіЦБ НААН, 2014. 373 с.
38. Москалова В. М. Основи охорони праці: підручник. Київ : «Професіонал», 2005. 672 с.
39. Орловский Н. И. Основы биологии сахарной свеклы. Киев: Государственное издательство сельскохоз. литературы УССР, 1961. С. 216-240.
40. Охорона праці в галузі АПК: навч. посібник / за ред. М. І. Федорова. Полтава : «Інтерграфіка», 2005. 297 с.
41. Про екологічну експертизу: Закон України від 9.02.1995 р. № 45/95-ВР. Втрата чинності від 18.12.2017, підстава – 2059-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/45> (дата звернення: 10.10.2021).
42. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1264-12> (дата звернення: 12.10.2021).
43. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII. Дата оновлення: 27.12.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2694-12> (дата звернення: 15.10.2021).
44. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19> (дата звернення: 16.10.2021).
45. Ременюк Ю. О. Ефективний захист посівів цукрових буряків від бур'янів. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. 2010. № 4. С. 47–49.
46. Рибаченко О. М. Інноваційні підходи щодо розвитку цукробурякової галузі. *Економіка АПК*. 2012. № 1. С. 103–108.
47. Річні звіти сільськогосподарського підприємства за 2018 - 2020 роки.
48. Роик Н. В., Иващенко А. А., Демидов А.А., Широкоступ А. В. Азбука возделывания сахарной свеклы. *Сахарная свекла*. 2010. № 4. С. 31-41.
49. Роїк М. В. Буряки. Київ : XXI вік – РІА. «Труд-Київ», 2001. 320 с.

50. Сенкевич Г. І. Бур'яни в цукрових буряках. *Захист рослин*. 2010. №5. С.22-24.
51. Сінченко В. М., Пиркін В. І., Макух Я. П., Широкоступ О. В., Москаленко В. П., Гізбулліна Л. Н., Шамсутдінова А.В., Аскарів В. Р. Агротехнічні способи захисту цукрових буряків від бур'янів при біоадаптивній технології. *Цукрові буряки*. 2014. №5 (101). С. 9-11.
52. Слободняк В. К. Шкодочинність бур'янів на посівах: Цукрові буряки. *Захист рослин*. 2003. №11. С. 12-13.
53. Сташевич М. К. Посівам цукрового буряка потрібен раціональний захист. *Пропозиція*. 2015. №3. С.70-71.
54. Танчик С. Захист посівів цукрових буряків від бур'янів. *Пропозиція*. 2011. № 3. С. 8–9.
55. Тищенко М. В. Забур'яненість посівів у сівозмiнах із рiзним насиченням цукровими буряками. *Цукрові буряки*. 2010. № 4. С. 13–14.
56. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. У. Охорна праці в галузі АПК. Полтава : ТОВ «Видавництво «Інтер Графіка», 2005. 297 с.
57. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. У. Охорона праці в галузі: збірник схем, термінів, довідникових даних, розрахунків та тестів (видання 3-є). Полтава: видавничий відділ ПДАА, 2009. 176 с.
58. Філоненко С. В., Кочерга А. А., Ляшенко В. В. Буряківництво. Лабораторно-практичні заняття: навчальний посібник. Полтава: ФОП Говоров С. В., 2008. 368 с.
59. Філоненко С. В., Тараненко К. Г. Формування продуктивності та якості коренеплодів цукрових буряків залежно від заходів боротьби з бур'янами. *Інтенсивні технології в рослинництві: матеріали Всеукраїн. наук.-практич. конф. Кіровоградський національний технічний університет. м. Кіровоград*, 2012. С.85-88.
60. Хильницький О. М., Слободяк В. К. Захист цукрових буряків від бур'янів. *Цукрові буряки*. 2000. №4. С.10.

61. Чернелівська О. О. Вплив маси бур'янів на продуктивність цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2008. № 3/4. С. 20–22.
62. Чернелівська О. О. Дводольні види бур'янів у посівах цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2010. № 1. С. 20–22.
63. Чернелівська О. О. Особливості забур'янення посівів буряків цукрових у Правобережному Лісостепу України. *Цукрові буряки*. 2011. № 2. С. 16–17.
64. Чернелівська О. О. Структура забур'янення бурякового поля. *Цукрові буряки*. 2007. № 4. С. 10–11.
65. Шам І. В., Мостьовна Н. А., Горобець А. М. Забур'яненість посівів цукрових буряків у короткоротаційних сівозмінах. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 9. С. 8–9.
66. Шам І. Підходи до захисту буряків. *The Ukrainian Farmer*. 2011. № 4. С. 20–21.
67. Шам, І. Захист посівів цукрових буряків від бур'янів. *Agroexpert: практичний посібник аграрія*. 2012. № 6. С. 32–34.
68. Широкоступ А. В. Система защиты свекловичных посевов от сорняков. *Сахарная свекла*. 2013. № 5. С. 36–38.