

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

# **МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА**

на тему:

**«ПРОДУКТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ  
БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМАХ ХІМІЧНОГО  
ЗАХИСТУ ЇХ ПОСІВІВ ВІД БУР'ЯНІВ»**

Виконала: здобувач вищої освіти  
за ОПП Екологічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти Магістр  
заочної форми навчання  
**Оніщенко Леся Миколаївна**

Керівник: **Крикунова Валентина Юхимівна,**  
кандидат хімічних наук, професор

Рецензент: **Міщенко Олег Вікторович,**  
кандидат с.-г. наук, професор

Полтава - 2022 року

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** «Країна справжніх землеробів» – так у світі називали і називають Україну. Адже у нас – багаті ґрунти, помірний і теплий клімат, народ, який ніколи не боявся важкої роботи [24]. Саме тому в наших краях, у благословенній Україні, завжди було багато молока і м'яса, хліба і до хліба [41].

Україна, ще з часів початку вирощування буряків цукрових людством і будівництва цукрових заводів, завжди була з цукром. Понад чверть ХХ ст. поспіль наша Батьківщина тримала міцно першість за обсягами виробництва білого цукру з буряків цукрових [2, 64].

Сьогодні вже розроблені принципово нові технології, які передбачають істотне збільшення виходу цукру з гектара за високого рівня механізації виробничих процесів та оптимізації застосування на посівах різних пестицидів, в тому числі й гербіцидів [57, 87].

Не є великою таємницею, що питання боротьби з бур'янами було і залишається актуальним для бурякосіючих господарств [49]. Адже рослини буряків цукрових в силу своїх біологічних особливостей не здатні протистояти негативному впливу бур'янів, особливо у першій половині вегетації [37]. Лише агротехнічними прийомами не завжди вдається здолати бур'яни, тому важливого значення набуває саме хімічний метод боротьби з ними, що ґрунтується на використанні гербіцидів. Їх внесення вимагає від агронома відмінних знань біології культури і бур'янів, а також творчого підходу у застосуванні гербіцидів. А саме внесення цих препаратів не терпить шаблону, але, разом із тим, потребує чіткого дотримання певних правил застосування [4, 26].

Складно підібрати лише один гербіцид, який би впорався з усіма бур'янами, що вегетують на буряковому полі. Тому досить важливим питанням є застосування гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур комплексно, у межах певної системи [51].

Сьогодні вітчизняні й іноземні фірми, що займаються реалізацією різних препаратів захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів, рекомендують виробництву свої системи їх застосування. Причому, вони пропонують декілька варіантів таких систем, враховуючи рівень забур'янення бурякових полів конкретних господарств та видовий склад бур'янів. Тому сільгоспвиробникові інколи складно вибрати серед них кращу, яка б мала не тільки максимальну винищувальну дію щодо різних біологічних груп бур'янів, але й була б толерантною до рослин культури та економічно вигідною для господарства.

В зв'язку з цим, досить актуальним є проведення виробничих випробувань сучасних систем захисту сільськогосподарських культур від бур'янів, що складені із рекомендованих фірмами-реалізаторами препаратів. Саме це і обумовило вибір теми магістерської дипломної роботи та визначило доцільність і напрямки досліджень.

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

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень полягала у вивченні продуктивності буряків цукрових залежно від застосування різних систем захисту їх посівів від бур'янів, що пропонуються провідними фірмами-реалізаторами хімічних засобів захисту рослин, уточненні біологічних особливостей формування врожаю коренеплодів та їх технологічних якостей.

Для досягнення вказаної мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Вивчити вплив різних систем хімічного захисту буряків цукрових від бур'янів на рівень забур'янення посівів культури.

2. Дослідити вплив відповідних систем хімічного захисту на продуктивність та технологічні якості коренеплодів буряків цукрових.

3. Вивчити особливості росту і розвитку рослин буряків залежно від різних систем застосування гербіцидів.

4. Визначити економічну ефективність застосування різних систем хімічного захисту буряків цукрових від бур'янів.

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

**Предмет досліджень** – системи захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, що пропонуються провідними фірмами-реалізаторами хімічних засобів захисту, та рослини гібриду Бізон, який рекомендований для вирощування в Полтавській області.

**Методи досліджень.** Польовий, за яким, у поєднанні зі спостереженнями за ростом і розвитком рослин та умовами зовнішнього середовища, кількісно оцінений агротехнічний ефект досліджуваних систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів; візуальний – для визначення біометричних показників рослин 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 досліджуваних факторів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Встановлено вплив різних систем хімічного захисту посівів від бур'янів на видовий склад бур'янів та загальну забур'яненість посівів буряків цукрових гібриду Бізон. Вивчено вплив вищезазначених систем хімічного захисту на продуктивність культури з урахуванням її біологічних особливостей. Виявлено залежність урожайності буряків цукрових відповідного гібриду в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Степове» Кременчуцького району

Полтавської області від комплексної дії систем гербіцидного захисту, погодно-кліматичних факторів і сортових особливостей гібриду та взаємодії цих чинників.

**Практичне значення одержаних результатів.** З метою ефективної боротьби з бур'янами у посівах буряків цукрових, за змішаного типу їх забур'яненості, у зоні недостатнього зволоження доцільно та економічно вигідно застосовувати системи їх хімічного захисту на основі нових сучасних гербіцидів. Кращою з економічної точки зору є система захисту буряків цукрових від бур'янів, що пропонується компанією Bayer Crop Science і передбачає внесення під передпосівний обробіток ґрунтового гербіциду Дуал Голд (1,6 л/га), перше внесення по сходах – Бетанал Макс Про (1 л/га), друге – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га) і третє внесення – грамініциду Пантера (2 л/га).

**Особистий внесок магістранта.** Авторка особисто проводила закладання польових дослідів, проаналізувала і систематизувала огляд наукових літературних джерел по темі магістерської дипломної роботи, провела низку обліків, спостережень за фазами росту і розвитку рослин, виконала статистичну обробку отриманих даних досліджень. Аналіз та систематизацію результатів досліджень, підготовку їх до друку та написання магістерської дипломної роботи здійснено магістранткою особисто за узгодження із науковим керівником.

**Апробація результатів роботи.** Основні положення магістерської дипломної роботи доповідалися на розширеному засіданні кафедри рослинництва, на студентській науково-практичній конференції Навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та екології Полтавського державного аграрного університету та на XII науково-практичній інтернет-конференції, що була організована кафедрою рослинництва (квітень 2022 року).

# РОЗДІЛ 1

## ВПЛИВ ХІМІЧНОГО МЕТОДУ БОРотьБИ З БУР'ЯНАМИ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

(огляд літератури)

### 1.1. Аналіз впливу бур'янів на продуктивність буряків цукрових

Буряки цукрові в силу своїх біологічних особливостей не здатні протистояти негативному впливу бур'янів, особливо у першій половині вегетаційного періоду. Саме тому питання боротьби з бур'янами, які найбільше дошкуляють сільськогосподарським культурам, і в тому числі й бурякам цукровим, було актуальним завжди, ще з моменту виникнення землеробства. На жаль, радикального розв'язання цього питання, особливо в посівах просапних культур, немає і дотепер [56, 83].

О.О. Івашенко (1998) 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 [30].

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./м<sup>2</sup> – 70%,

середньо забур'яненних (10-50 шт./м<sup>2</sup>) – 20% , з незначною рясністю (менше 10 шт./м<sup>2</sup>) – 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 100-400 млн. шт./га насіння бур'янів у орному шарі, то нині вона складає понад 1,0 млрд. шт./га, зокрема, в Поліссі – 1,47, в Лісостепу – 1,71, в Степу – 1,14 млрд. шт./га відповідно [37, 80].

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 шкодочинних паразитних, а також багаторічних кореневищних та коренепаросткових бур'янів [62].

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 [40, 82].

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/м<sup>2</sup> і відповідно витрати пального при оранці з 17,6 до 22,7 кг/га. Головними причинами стрімкого збільшення потенційної забур'яненості ріллі та посівів, продовжує науковець, стали безсистемність заходів їх контролювання в сучасному практичному землеробстві: порушення структури посівних площ і науково обґрунтованого чергування культур у сівозмінах, вилучення з системи основного обробітку ґрунту різноглибинного дисково-плоскорізного лушення 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 переуцілених земель, несвоєчасне виконання комплексу польових робіт, спрощення догляду за посівами просапних культур, унаслідок чого вони втратили свою бур'яноочисну роль, призупинення боротьби з бур'янами на необроблюваних землях господарств тощо [16].

## **1.2. Переваги та недоліки систем хімічного захисту посівів буряків цукрових від бур'янів**

В.В. Гамусєв (2004) наголошує, що на вибір системи захисту посівів буряків цукрових від бур'янів впливає багато чинників. В першу чергу – це рівень потенційного засмічення ґрунту насінням бур'янів на полях. Далі – це технічна оснащеність сільгосп підприємств, рівень кваліфікації фахівців і механізаторів, фінансові можливості господарства. Не варто забувати і про особливості ґрунтово-кліматичної зони [9].

Сьогодні, як зазначає М.В. Роїк (2001), виробникам пропонують до застосування дві системи захисту буряків цукрових від бур'янів: *комбіновану і посходову* [60].

Перша застосовується застосовувати на полях із значною потенційною засміченістю орного шару ґрунту. Окрім цього вона доцільна у господарствах із слабким технічним забезпеченням (особливо обприскувачами і тракторами), а також у зонах недостатнього і нестійкого зволоження. Ця система включає обов'язкове застосування ґрунтових гербіцидів, які діють у вологому ґрунті саме через кореневу систему, і наступних обприскувань (два або три рази) сходів буряків цукрових. Застосування ґрунтових гербіцидів зменшує певне напруження в проведенні захисних заходів після з'явлення сходів буряків цукрових. Вона є більш дороговартісною, порівняно із посходовою. Проте, на дуже забур'яненних полях альтернативи їй немає [59].

*Посходова система* доцільна на полях із середнім і низьким рівнем потенційного засмічення орного шару насінням бур'янів. Окрім цього вона ефективна у тих господарствах, де високий рівень землеробства, та ще й достатнє технічне їх оснащення (обприскувачів має бути стільки, щоб встигнути обприскати всі площі бур'яків цукрових за три дні). До того ж ця система передбачає наявність у господарстві висококваліфікованих фахівців і гербіцидів в необхідному асортименті та кількості. Також вона вимагає високої технологічної дисципліни і своєчасності та якості проведення захисних заходів. При цьому обов'язково враховуються видовий склад бур'янів, фази розвитку рослин, особливості дії препаратів і особливості погоди [63].

Інші науковці, зокрема О. О. Іващенко і В. Д. Кунак (2001), звертають увагу на те, що посходова система є найбільш сучасною і перспективною і може бути використана в усіх ґрунтово-кліматичних зонах бур'якосіяння [33].

Обов'язковим компонентом комбінованої системи захисту посівів бур'яків цукрових від бур'янів є застосування 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 щиріці, 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 бур'яків 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 [8].

Серед великого розмаїття видів бур'янів, що вегетують на бур'якових посівах, зауважує О.О. Чернелівська (2007), найшкідливіші – представники класу дводольних [81].

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 [69].

В основі практично всіх сучасних систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів після появи сходів – гербіциди, що містять діючі речовини фенмедифам і десмедифам [32, 79].

За результатами досліджень О.О. Іващенко (2012), проведених в Інституті біоенергетичних культур і буряків цукрових, триразове внесення Бетаналу Експерт, к. е. + Карібу, 50% з. п. + Тренд, 90% (0,03 + 1 + 0,2 л/га) в фазі сім'ядоль бур'янів забезпечило зменшення забур'яненості на 93,8%. Вивчення суміші Бетаналу Експерт, к. е. + Центуріон показало, що за норми внесення Бетаналу Експерт, к. е. + Центуріон (1 + 0,6 л/га) відмічено зменшення забур'яненості на 93,7% [28].

Із одночасним застосуванням ПАР норми внесення гербіцидів можна зменшувати. Так, внесення Бетаналу Експерт, к. е. + Лонтрелу-300 (1 + 0,25 л/га) в фазі розвинених розеток осотів забезпечило зменшення забур'яненості на 93,4%, тоді як застосування Бетаналу Експерт, к. е. + Лонтрелу-300 + Сільвету (1 + 0,25 + 0,06 л/га) зменшило забур'яненість на 98,9%: видів осотів – 99, гірчаку берізкоподібного – 100% [78].

### **1.3. Агротехніка застосування гербіцидів на посівах буряків цукрових**

Як стверджує А. В. Широкоступ (2013), на сьогодні у виробництві немає жодного селективного до рослин буряків цукрових гербіциду, який би надійно захищав посіви протягом вегетації від усього спектра дводольних бур'янів, тому застосовують різні суміші препаратів (тоді як усі рослини зла-

кових видів – як однорічні, так і багаторічні – можна успішно контролювати одним гербіцидом) [86].

Не можна проводити обприскування посівів, значно пошкоджених шкідниками, або після заморозків [25]. Обприскування посівів буряків цукрових гербіцидами, коли рослини перебувають у стресовому стані, може призвести до їх загибелі [10].

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 сходів бур'янів на посівах, 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 [17].

Повторно застосовують гербіциди після з'явлення нової хвилі сходів бур'янів. Воно проводиться через 6-8 днів, після першого обприскування. Застосування однієї діючої речовини не здатне контролювати увесь спектр сходів бур'янів. Підбираючи гербіцидні комбінації (в їх основі обов'язковим компонентом має бути одна із форм Бетаналів), необхідно враховувати особливості дії кожного препарату [23].

У випадку масових сходів одного виду бур'яну, як зазначає О.Г. Леньшин (2011), бажано, щоб у гербіцидній комбінації цей вид контролювали хоча б дві діючі речовини [41].

Норми застосування гербіцидів і їх композицій визначають для кожного поля індивідуально з урахуванням видового складу бур'янів, їх масовості, стану розвитку культурних рослин, погодних умов [68, 84].

У випадку з'явлення на посівах буряків цукрових багаторічних видів бур'янів, то, як зауважує С. М. Гонтаренко (2012), з ними боротьбу здійснюють локальним внесенням гербіцидів [14].

Головна задача гербіцидів – забезпечити необхідну чистоту посівів від бур'янів до періоду змикання листків культури 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 [18, 31].

Внесення гербіцидів – відповідальний процес. Проводити його мають лише спеціалісти-агрономи, що відповідно підготовлені, дотримуючись вимог індивідуального захисту і регламентів проведення хімічних обробіток. Для внесення гербіцидів застосовують штангові обприскувачі з широким (15-30 м) захватом. Із вітчизняних машин на сьогодні найбільш зручним є ОП-2000, який переобладнано щілинними розпилювачами і відсікаючими індивідуальними клапанами та фільтрами [70]. З іноземних машин найбільш високоякісні обприскувачі фірм «RAU», «Страйкуп» та деякі інші. Оптимальна норма витрати робочого розчину за внесення ґрунтових препаратів становить 300-400 л/га, за обприскування сходів – 180-220 л/га з робочим тиском 2,0-2,3 атм. [72].

Останнім часом на ринку хімічних засобів боротьби з бур'янами з'явилося багато препаратів як ґрунтового, так і післясходового характеру застосування іноземного і вітчизняного виробництва. Фірми-реалізатори відповідних засобів надають достатньо інформації виробникам стосовно шаблонних ситуацій внесення цих препаратів у вигляді певних систем. Але, на жаль, інформації щодо впливу вищезазначених систем застосування гербіцидів на продуктивність буряків цукрових у конкретних умовах певної агрокліматичної зони мало, або ж вона відсутня. Особливо цікавить сільгоспвиробників питання ефективності цих систем проти найбільш поширених біологічних груп бур'янів, їх вплив на рослини культури і, звичайно, економічна ефективність застосування гербіцидів.

Саме тому вивченню впливу різних систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів на продуктивність та технологічні якості коренеплодів культури 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) [15].

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 [22].

*Коренева система* буряків представлена *первинними* коренями, тобто такими, що розвилися із зародкового. Зародковий корінь протягом першого року життя перетворюється на стрижневий, проникає в ґрунт на 1,5-2 м, галузиться, утворюючи два протилежні ряди бічних корінців, які теж галузиться й поширюються в радіусі 0,5-1,5 м. Верхня частина кореня стовщується, і разом з іншими органами рослини перетворюється на коренеплід [34].

*Коренеплід* складається з трьох частин: головки, шийки та власне кореня, або кореневого тіла [47].

*Головка* – верхня частина коренеплоду стеблевого походження, на якій розміщені бруньки і листки. Це видозмінений пагін, стебло якого з дуже короткими міжвузлями росте переважно в ширину (стовщується), у зв'язку з

чим листки розміщуються скупчено, у вигляді розетки. Головка розвивається із конуса наростання (верхівкової меристеми) зародкового стебельця. Це дерев'яниста, з низькою цукристістю, малоцінна частина коренеплоду. За звичай припиняє ріст у зв'язку з настанням осіннього холоду, однак у тепличних умовах може рости протягом усієї зими, перетворюючись на справжнє стебло, подібне до стебла пальми.

*Шийка* за походженням – потовщений гіпокотиль (підсім'ядольне коліно). Корінці не утворює, тому що частково виходить із ґрунту або знаходиться в його верхньому пересушеному шарі. Верхньою межею шийки є умовна лінія, що з'єднує основи черешків нижніх листків головки, нижньою – місце розташування перших бічних корінців стрижневого кореня. Довжина шийки – спадкова ознака, що змінюється під впливом умов вирощування. За умов достатнього зволоження й глибокого загортання насіння на шийці можуть утворюватись корінці, тобто межа між шийкою і власне коренем не стабільна.

*Власне корінь*, або *кореневе тіло* – потовщена, з діаметром понад 1 см верхня частина стрижневого кореня. Визначається за наявністю на його поверхні бічних корінців, розташованих у вигляді двох протилежних вертикальних рядів [13].

Шийка й власне корінь – основні органи, де накопичується цукор. Найбільше цукру накопичується у верхній третині власне кореня. У напрямку до основи цукристість коренеплоду зменшується.

*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 [12].

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. Це означає, що на кожних п'яти обертах спіралі розміщується 13 листків.

Загальна площа листових пластинок однієї рослини становить у середньому 0,2-0,3 м<sup>2</sup>, високоврожайних посівів – 0,5-0,6 м<sup>2</sup>. За наявності на 1 га 100 тис. рослин загальна площа листової поверхні посіву, так званий листовий індекс, сягає 2-3 (5-6) гектарів [75].

Протягом *першого року життя* буряків відмічають фенофази: *проростання, «вилочка», потім фази першої, другої, третьої, четвертої і п'ятої пар справжніх листків, змикання листків у міжряддях, розмикання листків у міжряддях і настання технічної стиглості* [45].

## **2.2. Біологічні особливості буряків цукрових**

Продуктивність буряків цукрових є функцією складної взаємодії природних і агроекономічних факторів

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.) [12].

**Вимоги до вологи.** Буряки цукрові історично пристосовані до районів з достатньо високою відносною вологістю повітря, тому на них негативно впливає різко континентальний клімат. Рослини погано розвиваються при відсутності опадів у березні і квітні. Період появи сходів повинен бути теплим з помірним дощем, перша половина літа — прохолодною і дощовою, а потім має переважати помірно-суха і тепла погода [13].

Найбільш ефективні для буряків цукрових тривалі літні дощі, коли волога проникає глибоко в ґрунт. Тому кожний агротехнічний захід, який сприяє зменшенню випаровування вологи з поверхні ґрунту, за ефективністю можна порівняти до випадання додаткового дощу.

Витрата води на транспірацію по періодам вегетації залежить від розвитку листового апарату, температури і вологості ґрунту, повітря, концентрації ґрунтового розчину тощо [22].

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 [60].

**Вимоги до тепла і світла.** Забезпечення рослин теплом, світлом і повітрям відповідає вимозі закону незамінності і рівнозначності факторів росту і розвитку рослин. Енергетичною основою рослинництва є сонячна радіація, яка визначає суму фотосинтетично активної радіації (ФАР) за вегетаційний період. ФАР — частина сонячної радіації в інтервалі довжини хвиль 0,38-0,71 мкм, яка використовується в процесі фотосинтезу. Кількість ФАР становить приблизно 52% сумарної (прямої і розсіяної) радіації, яка надходить на поверхню Землі [59]. У процесі нагромадження цукру листки рослин буряків цукрових, найбільш інтенсивно використовують синьо-фіолетові (0,40–0,48 мкм), а для росту вегетативної маси — оранжево-червоні (0,65-0,69 мкм) промені [12].

Від теплового режиму безпосередньо залежать схожість насіння, ріст рослин і продуктивність буряків цукрових. Потреба буряків цукрових в теплі за період від сівби до технічної стиглості, за даними УНДГІ, визначається сумою активних температур 2340° [60].

Сходи буряків цукрових можуть переносити короточасні заморозки на поверхні ґрунту -3-5 °С, а іноді до -6-7 °С і навіть до -10 °С. Сильні заморозки, які можуть пошкодити сходи буряків цукрових, у бурякосійних районах України трапляються раз у п'ять років [7].

В районах нестійкого і недостатнього зволоження України висока цукристість коренеплодів спостерігається при забезпеченості вологою 40—80 % оптимальної в сумі прямої сонячної радіації 60,9-73,5 кДж/см<sup>2</sup>, низька — при забезпеченості вологою, близькій до оптимальної, і сумі прямої сонячної радіації менше 11,5 ккал/см<sup>2</sup> 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 [47].

**Вимоги до ґрунту.** Біологічні особливості буряків цукрових визначають вимоги до механічного складу і фізико-хімічних властивостей ґрунту [68].

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 [22].

Як уже зазначалося, швидкість проростання і польова схожість насіння буряків цукрових значною мірою залежить від температури. Тому треба сприяти, щоб ґрунт навесні добре прогрівався. У зв'язку з цим не можна розпушувати ґрунт з високим вмістом вологи, тому що це затримує прогрівання шару ґрунту, в якій сошники сівалок будуть укладати насіння. Крім того, вологий ґрунт погано розробляється і під час розробки порушується його структура.

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 [71].

## РОЗДІЛ 3

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження з вивчення впливу систем хімічного захисту посівів від бур'янів на продуктивність буряків цукрових проводили у товаристві з обмеженою відповідальністю агрофірмі «Степове» Кременчуцького району Полтавської області.

Районним центром є місто Кременчук, а обласним центром – місто Полтава. Віддаленість від районного центру складає 41 км, а від обласного – 110 км.

Центральна садиба господарства розміщена у селі Степове, яке є осередком місця розміщення основних об'єктів соціальної інфраструктури та господарських приміщень. На території районного центру знаходяться цукровий завод, маслозавод, елеватор, м'ясокомбінат, завод по переробці зерна сої, консервний завод, що для господарства є доброю умовою щодо розташування. ТОВ АФ «Степове» має зерново-технічний напрям спеціалізації із розвинутим тваринництвом [58].

Загальна земельна площа ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району складає 3731 га (табл. 3.1).

*Таблиця 3.1.*

#### Землекористування ТОВ АФ «Степове»

(станом на 1.01.2022 р.)

Види угідь	Площа, га
Загальна земельна площа	3731
Всього сільськогосподарських угідь:	3593
із них: рілля	3058
сіножаті	263
пасовища	272
Інші угіддя	138

З таблиці 3.1 бачимо, що господарство досить інтенсивно використовує свої земельні ресурси. Але навіть при такій розораності ерозійні процеси слабо проявлені, тому що рельєф місцевості здебільшого рівнинний і проводяться різні протиерозійні заходи.

У господарстві освоєно дві польові 10-пільні сівозміни, одну кормову 5-пільну сівозміну і одну овочеву 6-пільну сівозміну [58].

Взагалі, ТОВ АФ «Степове» порівняно добре забезпечене сільськогосподарської технікою, а також тракторами і комбайнами. Тому обробіток ґрунту, сівбу, догляд за посівами і збирання врожаю основних сільськогосподарських культур (тобто практично всі технологічні операції) виконуються якісно і вчасно.

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

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

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

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

2. *Чорноземи слабозмиті*. Вміст гумусу в шарі 0-20 см таких ґрунтів коливається від 3,4 до 4,3 %, а на глибині 30-40 см від 3,2 до 4,8 %. Реакція

грунтового розчину у них нейтральна, рН соляної витяжки в шарі 0-20 см коливається від 6,2 до 6,7. В ґрунтовому поглинаючому комплексі при відсутності натрію домінує кальцій (18,6 мг.-екв.). Вміст натрію складає 4,8 мг.–екв. на 100 г ґрунту.

3. *Чорноземи глибокі малогумусні.* Кількість гумусу в шарі 0-20 см відповідних ґрунтів становить 3,7–4,3%, вниз по профілю вміст його зменшується поступово і на глибині 30-40 см складає 4,3-5,12 %. Реакція ґрунту нейтральна, рН соляної витяжки по профілю змінюється від 6,4-6,5. Забезпеченість рухомими формами поживних речовин коливається від середньої до дуже високої. Фосфору у них – 5,9-20 мг., калію – 11,8 до 19 і більше на 100 г ґрунту.

Отже, ґрунти відповідних типів в цьому агропідприємстві відносяться до високородючих [58].

### **3.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень**

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

Агрокліматичні показники взяті із багаторічних даних Глобинського метеопосту, що знаходиться за 17 км від господарства (таблиця 3.2).

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

випадки вимерзання озимої пшениці, багаторічних трав і деяких плодкових дерев.

Таблиця 3.2.

## Середньомісячна температура повітря, °С

Роки	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>2019</b>	-2,3	-6,7	-7,1	4,9	9,7	18,0	26,5	26,2	23,1	9,0	4,0	-8,0	9,8
<b>2020</b>	-3,5	-8,8	-6,3	5,0	8,2	14,8	27,2	26,8	18,2	12,2	7,1	-1,2	10,3
<b>2021</b>	-2,9	0,5	3,9	8,5	13,5	18,1	25,9	23,3	19,2	14,1	8,7	2,8	9,9
<b>Середня багаторічна</b>	-6,4	-5,8	5,7	6,1	10,4	16,6	23,5	23,6	18,5	10,9	4,8	-5,2	9,8

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

Середньомісячні температури вище 0<sup>0</sup>С спостерігаються протягом 8 місяців (квітень–листопад). Середнє число днів з температурою вище +5<sup>0</sup>С - 198 днів, +10<sup>0</sup>С – 158 днів, +15<sup>0</sup>С – 112 днів. Сума активних температур (вище +10<sup>0</sup>С) на рік складає 2695<sup>0</sup>С, чого цілком досить для досягання основних сільськогосподарських культур.

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

Щодо опадів, то їх середня річна сума становить 595 мм (таблиця 3.3).

Взагалі опади нерівномірно розподіляються по сезонах року: за холодний період (листопад–березень) їх випадає – 147 мм, за теплий (квітень–жовтень) – 326 мм.

Зими тут порівняно сніжні. Найменша висота снігового покриву – 25 см, найбільша – 42 см. Проте, у більшості років сніговий покрив значно

менший. Стійкий сніговий покрив встановлюється, починаючи з грудня. Сходить сніг, в середньому, в третій декаді березня.

Таблиця 3.3.

### Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>2019</b>	19,4	23,9	18,7	15,7	149	71,0	79,2	97,7	14,5	23,8	28,2	36,2	516
<b>2020</b>	45,7	17,8	32,8	41,2	97,0	39,5	23,0	5,7	3,2	12,6	27,3	21,4	452
<b>2021</b>	37,6	24,3	46,1	59,0	126	63,8	93,3	2,9	10,0	12,0	37,3	18,6	465
<b>Середня багаторічна</b>	34,2	66	32,5	38,6	124	44,7	45,5	37,7	43,5	36,3	34,4	39,3	482

Максимальна глибина промерзання ґрунту за зимовий період – 135 см, мінімальна – 19 см. Відтавання ґрунту починається в кінці березня, а повністю ґрунт розмерзається в перших числах квітня.

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови зони діяльності сільськогосподарського підприємства за кількістю тепла, світла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур. Разом з тим, деякі особливості клімату – посуха, сильні вітри, а також коливання окремих кліматичних показників по роках, вимагають суворого дотримання всього комплексу зональних агротехнічних заходів [58].

### 3.3. Схема та методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення впливу систем хімічного захисту посівів від бур'янів на продуктивність буряків цукрових проводили на полях товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Степове» Кременчуцького району Полтавської області упродовж 2020-2021 рр.

**Метою** відповідних дослідів було вивчення продуктивності буряків цукрових залежно від застосування різних систем захисту їх посівів від

бур'янів, що пропонуються провідними фірмами-реалізаторами хімічних засобів захисту рослин, уточненні біологічних особливостей формування врожаю коренеплодів та їх технологічних якостей.

**Об'єкт дослідження** – процеси росту, розвитку та продуктивність бур'яків цукрових і технологічні якості їх коренеплодів за різних систем хімічного захисту посівів від бур'янів.

**Предмет дослідження** – системи захисту посівів бур'яків цукрових від бур'янів, що пропонуються провідними фірмами-реалізаторами хімічних засобів захисту, та рослини гібриду Бізон, який рекомендований для вирощування в Полтавській області.

**Бізон** – однонасінний диплоїдний гібрид урожайно-цукристого напрямку використання бельгійської фірми SESVanderHave. Зареєстрований і допущений до вирощування на Україні в 2015 році. Рекомендована зона вирощування – Лісостеп і Полісся.

Морфологічні особливості рослин: тип розетки листя – напіврозлогий, листок короткий, листкова пластинка середньої ширини з сильною хвилястістю країв, помірно гофрована; коренеплід середнього розміру, широко-конічної форми, добре заглиблений у ґрунт. Рекомендується на час збирання мати густоту більше 100 тисяч рослин на гектар, аби уникнути великих розмірів коренеплодів. Рекомендується для пізніх строків збирання.

Гібрид стійкий до ризоманії та нематоди і середньостійкий до борошнистої роси, церкоспорозу та рамуляріозу. Толерантний до збудників кореневих гнилей. Крім того, має високу енергію росту рослин.

Потенціал врожайності – понад 101 т/га, цукристості – 19,7%. З 2016 року рекомендований для вирощування в Полтавській області.

Під час проведення дослідів передбачалось:

1. Вивчити вплив різних систем хімічного захисту бур'яків цукрових від бур'янів на рівень забур'янення посівів культури.

2. Дослідити дію відповідних систем хімічного захисту на продуктивність та технологічні якості коренеплодів бур'яків цукрових.

3. Вивчити особливості росту і розвитку рослин буряків залежно від різних систем застосування гербіцидів.

4. Визначити економічну ефективність застосування різних систем хімічного захисту буряків цукрових від бур'янів.

*Дослідження проводились за такою схемою:*

1. Система 1. Під передпосівний обробіток – Торнадо 500 (3 л/га); перше внесення по сходах – Пілот (2 л/га); друге – Біцепс Гарант + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Міура (0,8 л/га).
2. Система 2. Під передпосівний обробіток – Тайфун (2,5 л/га); перше внесення по сходах – Булат (1,2 л/га); друге – Булат + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Стиллет (0,6 л/га).
3. Система 3. Під передпосівний обробіток – Метронам 700 (3 л/га); перше внесення по сходах – Бета Профі (1 л/га); друге – Бета Профі + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Фюзілад Форте (2 л/га).
4. Система 4. Під передпосівний обробіток – Дуал Голд (1,6 л/га); перше внесення по сходах – Бетанал Макс Про (1 л/га); друге – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Пантера (2 л/га).

Система 1 рекомендується сільгоспвиробникам для захисту буряків цукрових від бур'янів ТОВ «Август-Україна». Система 2 є флагманом захисту посівів буряків цукрових від бур'янів фірми Агросфера Лтд. Система 3 пропонується для захисту посівів цукроносною культурою фірмою Syngenta AG. Система 4 створена науковцями фірми Bayer Crop Science і позиціонується ними як краща щодо захисту буряків від бур'янів.

Площа дослідної ділянки залежала від довжини гінок поля. Ширина ж була незмінною і становила чотири ширини захвату бурякової сівалки – 21,6 м.

Отже, у 2020 році гінки поля були завдовжки 840 м, звідси загальна площа ділянки становила 1,81 га, а облікова – 0,9 га. У 2021 році довжина гінок поля становила 560 м, звідси загальна площа ділянки була 1,2 га, а облікова – 0,6 га. Повторність досліду триразова. Розміщення ділянок і варіантів досліду – систематичне.

Гербіциди вносили оприскувачем ОП-2000-2-01. Спочатку вносили під передпосівну культивуацію ґрунтовий препарат відповідної системи. Перше післясходове внесення проводили у фазу бур'янів «сім'ядолі-початок першої пари справжніх листків», друге – після з'явлення нової хвилі дводольних бур'янів (через 8-10 днів); третє – через 10-12 днів після другого.

На досліджуваних ділянках застосовували загальноприйняту технологію вирощування буряків цукрових для відповідної ґрунтово-кліматичної зони за різницею тих варіантів, де досліджували різні системи захисту посівів від бур'янів.

### **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 систем 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) [43].

### ***Методики досліджень***

#### *Фази росту і розвитку буряків цукрових*

У процесі вегетації рослин буряків цукрових виділяють такі періоди росту:

- 1) від сівби до повних сходів — проростання насіння;
- 2) від повних сходів до утворення третьої пари справжніх листків — початковий ріст;
- 3) від утворення третьої пари справжніх листків до змикання листків у міжряддях — посилений ріст надземної частини;
- 4) від змикання листків в міжряддях до збирання врожаю — посилений ріст коренеплодів і цукронакопичення;
- 5) від повних сходів до збирання врожаю — повний період вегетації.

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

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

Фазу одиничних сходів відзначають в день з'явлення на ділянці 10-15% рослин. Час з'явлення повних сходів відзначають в день, коли зійшло 75% рослин і чітко визначились рядки на ділянці.

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

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

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

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

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

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

Розмикання листків у міжряддях відзначається, коли листки рослин сусідніх рядків перестають торкатися у 75% рослин [43].

#### *Облік забур'яненості посівів*

В посівах просапних культур облік забур'яненості посівів проводять кількісно-ваговим методом на закріплених площадках, який полягає в тому, що всі бур'яни з кожної площадки зрізують з поверхні ґрунту, підраховують, розбирають по біологічним групам і видам, зважують сиру масу, висушують зразок до повітряно-сухого стану і знову зважують. За великої сирої маси бур'янів із подрібнених зразків відбирають проби по 200 грам для висушування, по яким потім проводять перерахунок всього зразка.

Облік забур'яненості проводять на постійних облікових площадках розміром  $1,25 \times 0,20 = 0,25 \text{ м}^2$ , виділених і закріплених кілочками. Площадки розміщують рівномірно в чотирьох місцях кожної дослідної ділянки [43].

### *Урожайність коренеплодів*

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

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

### *Математична обробка даних досліджень*

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

### **3.5. Агротехніка вирощування буряків цукрових у досліді**

Для районів бурякосіяння Інститут біоенергетичних культур і буряків цукрових НААНУ розробив два способи зяблевого обробітку ґрунту під буряки цукрові – поліпшений і напівпаровий [60].

У товаристві з обмеженою відповідальністю агрофірмі «Степове» Кременчуцького району Полтавської області застосовують поліпшений спосіб основного обробітку ґрунту.

Такий спосіб основного обробітку рекомендується до застосування в зонах недостатнього і нестійкого зволоження. Він включає одно-, дворазове лущення стерні дисковими луцильниками одночасно із збиранням озимої пшениці, і після проростання бур'янів (через 10-12 днів) повторне дискування важкими дисковими 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 задискованого 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 вносять 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 7 плодів на 1 погонний метр рядка, тобто 1,6 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. 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 культиваторами УСМК-5,4В в агрегаті з трактором Т-70СМ, поєднуючи цю технологічну операцію із підживленням буряків цукрових.

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

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

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

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 4.1. Вплив різних систем хімічного захисту на забур'яненість посівів буряків цукрових

Буряки цукрові за своїми біологічними особливостями у першій половині вегетаційного періоду не здатні протистояти та успішно конкурувати із бур'янами. Навіть за незначної їх кількості у рядках і захисних зонах, вони здатні 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 [76].

На сьогодні немає ідеальних гербіцидів, які б остаточно і назавжди вирішили проблему забур'янення посівів сільськогосподарських культур. Щорічно хімічна промисловість пропонує нові засоби і системи захисту рослин проти бур'янів які, на жаль, є дієвими проти одних видів бур'янів, але зовсім не впливають на зниження чисельності інших. Тому ті види, що залишаються, вегетують на бур'ячних полях і є досить серйозними конкурентами буряків цукрових за вологу, світло та елементи живлення. Крім того, бур'яни є проміжними хазяїнами різних шкідників та хвороб [9].

У сучасному землеробстві досить серйозним питанням є вибір оптимальної системи захисту посівів буряків цукрових від низки шкодочинних факторів, у тому числі і бур'янів. Тактика і стратегія боротьби з бур'янами передбачає застосування мінімальної кількості гербіцидів, але які б мали максимальну винищувальну дію [77]. Зважаючи на це, ми вивчали вплив чотирьох систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, що пропонують провідні постачальники цих пестицидів, на рівень забур'янення

посівів 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.

Результати наших дворічних досліджень характеризують дані таблиць 4.1, 4.2 і 4.3.

Дані таблиці 4.1 характеризують зміну кількісного складу бур'янів із фази «вилочки» і до фази змикання листків у міжряддях, залежно від застосування різних систем внесення гербіцидів.

Отже, облік бур'янів на дослідних ділянках у фазі «вилочки» показав, що ґрунтові гербіциди, які пропонуються реалізаторами, дещо по різному вплинули на забур'яненість буряків цукрових на початку вегетації. В результаті їх застосування кількість бур'янів на дослідних ділянках в цей час, в середньому за два роки, склала від 31 (варіант 4) до 41,5 (варіант 1) шт./м<sup>2</sup> (рис. 4.1).

Найменше сходів бур'янів виявилось цього разу на ділянках, де вносили ґрунтовий гербіцид Дуал Голд (1,6 л/га) – 31 шт./м<sup>2</sup>. Саме його пропонує фірма Bayer Crop Science у якості компонента рекомендованої системи захисту посівів буряків цукрових від бур'янів (система 4).

Щодо інших варіантів, то слід зазначити, що ґрунтові препарати Тайфун (система 2) і Метронам 700 (система 3) мали майже однаковий вплив на кількісний склад бур'янів під час відповідного обліку. На їх ділянках кількість бур'янів, в середньому за два роки, була у межах 35-36 шт./м<sup>2</sup>.

Дещо гірше справився із своїм завданням ґрунтовий гербіцид Торнадо 500 (варіант 1). На ділянках, де його вносили, було виявлено середню за два роки кількість бур'янів, що становила 41,5 шт./м<sup>2</sup>.

Після з'явлення нової хвилі бур'янів, коли вже дія ґрунтових гербіцидів суттєво послабилась, на ділянках експерименту розпочали вносити післясходові препарати. Регламент їх застосування передбачений рекомендаціями фірм-реалізаторів та вимогами програми досліджень.

Таблиця 4.1

## Вплив систем захисту від бур'янів на забур'яненість посівів буряків цукрових

Варіанти дослідів	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>						Змінилась кількість бур'янів, (+;-), %		
	фаза «вилочки»			змикання листків у міжряддях			2020 рік	2021 рік	середнє за два роки
	2020 рік	2021 рік	середнє за два роки	2020 рік	2021 рік	середнє за два роки			
1. Перед сівбою – Торнадо 500 (3 л/га); перше післясходове внесення – Пілот (2 л/га); друге – Біцепс Гарант + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Міура (0,8 л/га) (система 1).	47	36	41,5	27	19	23	-42,6	-47,2	-44,6
2. Перед сівбою – Тайфун (2,5 л/га); перше післясходове внесення – Булат (1,2 л/га); друге – Булат + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Стилет (0,6 л/га) (система 2).	43	29	36	24	15	19,5	-44,2	-48,3	-45,8
3. Перед сівбою – Метронам 700 (3 л/га); перше післясходове внесення – Бета Профі (1 л/га); друге – Бета Профі + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Фюзилад Форте (2 л/га) (система 3).	42	28	35	22	14	18	-47,6	-50,0	-48,6
4. Перед сівбою – Дуал Голд (1,6 л/га); перше післясходове внесення – Бетанал Макс Про (1 л/га); друге – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Пантера (2 л/га) (система 4).	39	23	31	17	10	13,5	-56,4	-56,5	-56,5

Слід відмітити, що облік бур'янів, який ми проводили у фазі змикання листків у міжряддях, показав дієвість всіх систем захисту посівів цукроносною культурою від бур'янів.

Але одні системи спрацювали краще, інші – гірше. Цього разу відмінності між варіантами дослідів щодо забур'яненості культури були ще суттєвішими (рис.4.2).

Отже, перед змиканням листків у міжряддях найменше бур'янів, в середньому два роки досліджень, виявилось на четвертому варіанті (система 4), де на посівах буряків вносили гербіциди тричі: спочатку – Бетанал Макс Про (1л/га); потім – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); після цього внесли грамініцид Пантеру (2 л/га). Саме тут кількість бур'янів на 1 м<sup>2</sup> становила 13,5 шт. Зниження їх кількості на відповідних ділянках за роки експерименту виявилось максимальним серед всіх досліджуваних варіантів і сягнуло 56,5%.

Другим щодо ефективності винищувальної дії проти бур'янів виявився варіант 3, де досліджували систему захисту фірми Syngenta AG. Ця система ґрунтується на використанні гербіцидів Бета Профі, Карібу і грамініциду Фюзилад Форте.

В результаті застосування відповідних препаратів облік бур'янів, що проводили перед змиканням листків у міжряддях, показав їх кількість, в середньому два роки, на рівні 18 шт./м<sup>2</sup>, що становило зниження його початкового показника на 48,6%.

Варіант 2, де випробовували систему захисту проти бур'янів, що рекомендує фірма Агросфера Лтд, мав майже такі ж показники, що й попередній (варіант 3), – 19,5 шт./м<sup>2</sup>. На його ділянках кількість бур'янів зменшилася, враховуючи попередні значення, в середньому, на 45,8%.

Щодо варіанту 1, де вносили післясходові препарати Пілот, Біцепс Гарант, Карібу і грамініцид Міуру, то тут залишилася найбільша кількість бур'янів на час відповідного обліку – 23 шт./м<sup>2</sup>. Зниження забур'яненості на

ділянках цього варіанту від його початкового показника становило, в середньому за два роки досліджень, всього 44,6%.

Показник кількості бур'янів не може в повній мірі охарактеризувати їх вплив на продуктивність сільськогосподарської культури, в тому числі й бур'яків цукрових. Тому досить значимим є показник їх маси і її зміна залежно від застосування різних систем захисту проти бур'янів (таблиця 4.2).

Отже, результати обліків маси бур'янів у фазі «вилочки» рослин культури показав, що на всіх варіантах вона була співрозмірною із кількісними показниками забур'яненості. Кращим за роки досліджень щодо цього, як і можна було очікувати, виявився варіант 4, де застосовували проти бур'янів систему захисту фірми Bayer Crop Science. На ділянках відповідного варіанту середня за два роки маса бур'янів у фазі «вилочки» становила 41,8 г/м<sup>2</sup>.

Маса бур'янів на ділянках варіантів 2 і 3, де випробовували системи захисту проти бур'янів фірм Агросфера Лтд і Syngenta AG, була майже однаковою – 46,5 і 48,4 г/м<sup>2</sup> відповідно.

Щодо максимальної маси бур'янів, то цього разу вона виявилася, як і їх кількість, на ділянках варіанту 1 – 50,9 г/м<sup>2</sup>. Саме тут вносили перед сівбою гербіцид Торнадо 500.

Після застосування післясходових гербіцидів та їх сумішей маса бур'янів на варіантах дослідів змінилася. Найкраще за два роки експерименту щодо зменшення маси бур'янів спрацювала система 4, де двічі застосовували Бетанал Макс Про із Карібу, посилюючи їх дію грамініцидом Пантера (4-й варіант). Саме тут маса бур'янів, що залишилася після застосування відповідних гербіцидів, зменшилась, в середньому, на 50,5% і становила 20,7 г/м<sup>2</sup>.

Щодо максимального показника маси бур'янів, то він цього разу був знову на ділянках варіанту 1 – 35,6 г/м<sup>2</sup>. Саме тут зниження маси бур'янів від попереднього значення склало всього 30,1%.

Таблиця 4.2.

## Вплив систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів на їх масу

Варіанти дослідів	Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>						Змінилася маса бур'янів, (+;-), %		
	фаза «вилочки»			змикання листків у міжряддях			2020 рік	2021 рік	середнє за два роки
	2020 рік	2021 рік	середнє за два роки	2020 рік	2021 рік	середнє за два роки			
1. Перед сівбою – Торнадо 500 (3 л/га); перше післясходове внесення – Пілот (2 л/га); друге – Біцепс Гарант + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Міура (0,8 л/га) (система 1).	58,9	42,8	50,9	46,4	24,7	35,6	-21,2	-42,3	-30,1
2. Перед сівбою – Тайфун (2,5 л/га); перше післясходове внесення – Булат (1,2 л/га); друге – Булат + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Стилет (0,6 л/га) (система 2).	54,8	38,2	46,5	41,5	17,8	29,7	-24,3	-53,4	-36,1
3. Перед сівбою – Метронам 700 (3 л/га); перше післясходове внесення – Бета Профі (1 л/га); друге – Бета Профі + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Фюзилад Форте (2 л/га) (система 3).	56,2	40,5	48,4	38,1	16,7	27,4	-32,2	-58,8	-43,4
4. Перед сівбою – Дуал Голд (1,6 л/га); перше післясходове внесення – Бетанал Макс Про (1 л/га); друге – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Пантера (2 л/га) (система 4).	49,4	34,1	41,8	28,9	12,5	20,7	-41,5	-63,3	-50,5

Слід зазначити, що досить добре себе проявив щодо зменшення маси бур'янів варіант 3, де застосовували систему боротьби з бур'янами, рекомендовану фірмою Syngenta AG. Внесення базового гербіциду цієї системи Бета Профі, посилене препаратом Карібу і грамініцидом Фюзилад Форте, посприяло зниженню маси бур'янів за роки досліджень, в середньому, до рівня 27,4 г/м<sup>2</sup>, що відповідає зменшенню відповідного показника від початкового рівня на 43,4%.

На варіанті 2, де проводили подвійне застосування гербіциду Булат із наступним внесенням грамініциду Стилет, маса бур'янів у фазі змикання листків у міжряддях становила 29,7 г/м<sup>2</sup>. А її зменшення від фази «вилочки» культури складає, в середньому за два роки, 36,1%.

Дані таблиці 4.3 характеризують масу бур'янів у посівах буряків цукрових, залежно від застосування різних систем захисту, перед збиранням урожаю культури.

Аналізуючи дані відповідної таблиці, можна зробити висновок, що вдало спланована система захисту посівів від бур'янів сприяє не тільки ефективному знищенню шкідливих рослин, але й у подальшому, завдяки тому, що буряки краще розвиваються на чистих від бур'янів площах, призводить до зменшення маси бур'янів у другій половині вегетації.

Найменшою за роки досліджень виявилася маса бур'янів на четвертому варіанті, де застосовували систему 4 від фірми Bayer Crop Science (перед сівбою вносили Дуал Голд (1,6 л/га); перше післясходове внесення – Бетанал Макс Про (1 л/га); друге – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Пантера (2 л/га)). Саме на ділянках цього варіанту перед збиранням врожаю маса бур'янів, в середньому за два роки, становила 67,9 г/м<sup>2</sup>, із них 57,2 г – маса дводольних бур'янів і 10,7 г – маса злакових.

Застосування Бета Профі із Карібу, посилене наступним внесенням грамініциду Фюзилад Форте (варіант 3), призвело до формування бур'янами

на період збирання врожаю культури вегетативної маси, в середньому, 90,4 г/м<sup>2</sup>.

Таблиця 4.3.

**Вплив систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів на їх масу перед збиранням урожаю (в середньому за 2020-2021 рр.), г/м<sup>2</sup>**

Варіанти дослідів	Маса бур'янів		
	всього	у тому числі	
		дводольні	злакові
1. Перед сівбою – Торнадо 500 (3 л/га); перше післясходове внесення – Пілот (2 л/га); друге – Біцепс Гарант + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Міура (0,8 л/га) (система 1).	117,6	88,1	29,5
2. Перед сівбою – Тайфун (2,5 л/га); перше післясходове внесення – Булат (1,2 л/га); друге – Булат + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Стиллет (0,6 л/га) (система 2).	102,8	79,6	23,2
3. Перед сівбою – Метронам 700 (3 л/га); перше післясходове внесення – Бета Профі (1 л/га); друге – Бета Профі + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Фюзилад Форте (2 л/га) (система 3).	90,4	76,3	14,1
4. Перед сівбою – Дуал Голд (1,6 л/га); перше післясходове внесення – Бетанал Макс Про (1 л/га); друге – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Пантера (2 л/га) (система 4).	67,9	57,2	10,7

На варіанті 2 (система 2) маса бур'янів перед збиранням коренеплодів, в середньому за два роки, становила 102,8 г/м<sup>2</sup>, із них 79,6 г – маса дводольних бур'янів і 23,2 г – маса злакових. Саме тут після ґрунтового

гербіциду Тайфун вносили післясходові препарати – Булат, Карібу і грамініцид Стилет.

Найбільшою маса бур'янів цього разу виявилася на ділянках варіанту 1. Система боротьби з бур'янами, яка застосовувалася на ділянках відповідного варіанту, виявилася найслабшою, тому що у другій половині вегетації злакові бур'яни змогли сформувати масу, в середньому, 29,5 г/м<sup>2</sup>, а дводольні – 88,1 г/м<sup>2</sup>. Слід зазначити, що саме на ділянках цього варіанту за два роки експерименту виявилася найбільшою серед досліджуваних варіантів маса злакових бур'янів. Очевидно, що грамініцид Міура (0,8 л/га), який використовувався у відповідній системі захисту від бур'янів, спрацював неякісно.

#### **4.2. Густина рослин буряків цукрових за різних систем захисту їх посівів від бур'янів**

Застосування систем 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 системи захисту, що пропонується фірмами-реалізаторами препаратів, 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 систему 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.

Виходячи з відповідних дослідних даних, ми бачимо, що у фазі розвинутої «вилочки» кількість рослин буряків цукрових на дослідних ділянках, в середньому за два роки, була практично однаковою і становила від 120,6 до 119,9 тис. шт./га. Така кількість сходів є достатньою на початку вегетації для відповідної культури.

Варто відмітити, що хоча і висівали по 1,6 посівні одиниці на 1 га (7 шт. 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 дещо знизилась. Цьому сприяло проведення кількох міжрядних обробок та інші об'єктивні фактори.

Застосування різних систем захисту посівів від бур'янів теж мало певний вплив на густоту рослин культури. Як показують дані наших дворічних досліджень, залежно від внесених післясходових гербіцидів, що входять до складу цих систем, а також сумісного впливу на рослини буряків різних чинників, хімічні засоби захисту проти бур'янів мали певний вплив і на культурні рослини. Особливо уразливими виявилися біотиби, що були пошкоджені шкідниками чи уражені хворобами (зокрема коренеїдом). Саме вони під впливом діючих речовин деяких гербіцидів уповільнювали свій ріст і розвиток, а найслабкіші із них взагалі гинули.

Облік густоти рослин культури, який проводили після внесення гербіцидів, показав, що досліджувані системи захисту по різному вплинули на рослини буряків цукрових. Найбільш толерантною до них виявилася система 4, що пропонується менеджерами компанії Bayer Crop Science

(варіант 4). Саме на ділянках цього варіанту перед змиканням листків у міжряддях ми нарахували, в середньому за два роки, 115,0 тис. рослин культури на 1 га.

Дещо меншою густота рослин буряків виявилася в цей час на третьому варіанті, де досліджували систему 3, що пропонує компанія Syngenta AG. Густота рослин буряків цукрових на ділянках відповідного варіанту, в середньому за два роки, становила 114,2 тис./га.

На ділянках варіанту 2 відповідний показник склав 113,2 тис./га. Саме тут використовували проти бур'янів систему 2, що пропонує компанія Агросфера Лтд. Ця система передбачає внесення перед сівбою ґрунтового гербіциду Тайфун (2,5 л/га), по сходах у перше внесення – Булат (1,2 л/га), у друге – Булат + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га) і у третє – грамініцид Стиллет (0,6 л/га).

На варіанті 2, де застосовували перед сівбою ґрунтовий гербіцид Тайфун, а по сходах – гербіциди Булат, Карібу і грамініцид Стиллет, від сходів і до початку збирання врожаю випало, в середньому за два роки, 28,5 тис. рослин буряків цукрових на 1 га., хоча густота бурякового лану залишилася у межах норми і становила 91,5 тис. шт./га.

Третій варіант зайняв у цьому відношенні проміжне місце. Густота рослин культури тут становила, в середньому, 91,8 тис. шт./га, при цьому випало за весь період вегетації всього 28,6 тис. шт./га рослин.

Кількість випавших біотипів культури на ділянках цього варіанту за весь вегетаційний період становила, в середньому, 31,5 тис. шт./га.

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 хоч із мінімальною кількістю опадів, проте не таким жарким, як попереднього року.

#### **4.3. Особливості формування продуктивності буряків цукрових та технологічних якостей їх коренеплодів за різних систем хімічного 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 основної обробки 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 4.3. Аналізуючи відповідні дослідні дані, можна стверджувати, що застосування систем захисту посівів буряків цукрових від бур'янів, які досліджували протягом трьох років, є доцільними і позитивно впливають на продуктивність культури.

Так, найвища врожайність коренеплодів, в середньому за два роки, була отримана на ділянках саме четвертого варіанту, де вносили перед сівбою Дуал Голд (1,6 л/га), у перше післясходове внесення застосовували Бетанал Макс Про (1 л/га), у друге – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га) і у третє внесення – грамініцид Пантеру (2 л/га) (система 4), - 56,5 т/га (рис. 4.6).

Система захисту буряків цукрових від бур'янів на основі гербіцидів Метронам 700, Бета Профі, Карібу і грамініциду Фюзилад Форте (варіант 3) сприяла формуванню за роки досліджень дещо нижчої, ніж у лідера, врожайності коренеплодів – 51,8 т/га.

Таблиця 4.3.

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

Варіанти дослідів	Показники								
	урожайність, т/га			цукристість, %			збір цукру, т/га		
	2020	2021	середнє	2020	2021	середнє	2020	2021	середнє
1. Перед сівбою – Торнадо 500 (3 л/га); перше післясходове внесення – Пілот (2 л/га); друге – Біцепс Гарант + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Міура (0,8 л/га)	44,2	50,5	47,4	18,6	18,0	18,3	8,2	9,1	8,7
2. Перед сівбою – Тайфун (2,5 л/га); перше післясходове внесення – Булат (1,2 л/га); друге – Булат + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Стилет (0,6 л/га)	47,6	53,6	50,6	18,6	17,6	18,1	8,9	9,4	9,2
3. Перед сівбою – Метронам 700 (3 л/га); перше післясходове внесення – Бета Профі (1 л/га); друге – Бета Профі + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Фюзилат Форте (2 л/га)	49,3	54,2	51,8	18,7	17,8	18,3	9,2	9,6	9,5
4. Перед сівбою – Дуал Голд (1,6 л/га); перше післясходове внесення – Бетанал Макс Про (1 л/га); друге – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Пантера (2 л/га)	54,4	58,5	56,5	18,9	18,1	18,5	10,3	10,6	10,4
НІР <sub>0,05</sub>	2,84	2,61		0,15	0,12		1,07	1,14	

Найменшою врожайністю культури виявилася, як і можна було сподіватися, на варіанті 1, де вносили перед сівбою Торнадо 500 (3 л/га), у перше післясходове внесення – Пілот (2 л/га), у друге – Біцепс Гарант + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га) і у третє – грамініцид Міуру (0,8 л/га) (система 1). Саме тут зібрали, в середньому за два роки, всього по 47,4 т/га коренеплодів.

Технологічні якості цукросировини, головними із яких є вміст цукру, залежать у більшості випадків від системи удобрення, біологічних особливостей сорту чи гібриду і оптимізації системи захисту культури від різних шкочинних об'єктів.

Отже, як свідчать наші дворічні дослідні дані, найвищий вміст цукру в коренеплодах за роки досліджень був на четвертому варіанті – 18,5%.

Слід зазначити, що погодні умови років досліджень мали суттєвий вплив на процес цукронакопичення рослин буряків цукрових. Так, наприклад, у 2020 році склалися найкращі умови для цього і тому цього річ ми отримали коренеплоди із підвищеним вмістом цукру на всіх варіантах досліду.

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

Кращою за два роки досліду виявилася система захисту, що пропонується компанією Bayer Crop Science. Вона передбачає застосування перед сівбою ґрунтового гербіциду Дуал Голд (1,6 л/га), у перше післясходове внесення – Бетанал Макс Про (1 л/га), у друге – суміш Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га) і у третє – грамініциду Пантера (2 л/га).

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ВІД БУР'ЯНІВ

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

Саме такі системи 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 є питання вивчення ефективності застосування різних систем захисту від бур'янів у виробничих умовах сільськогосподарського підприємства.

Звичайно, економічне обґрунтування результатів досліджень дозволяє більш повно оцінити ефективність різних елементів технології і, також, ефективність застосування систем захисту від бур'янів за вирощування буряків цукрових.

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.

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 4, де перед сівбою вносили

грунтовий гербіцид Дуал Голд (1,6 л/га), у перше післясходове внесення – Бетанал Макс Про (1 л/га), у друге – суміш Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га) і у третє – грамініцид Пантеру (2 л/га).

Середня врожайність коренеплодів на цьому варіанті становила 56,5 т/га. Отже, приріст урожайності складає:

$$56,5 - 47,4 = 9,1 \text{ т/га}$$

У відповідності з розрахунками технологічної карти, виробничі затрати на цьому варіанті становлять 35020,3 грн. на 1 га. Звідси собівартість 1 т коренеплодів становить:

$$35020,3 : 56,5 = 619,8 \text{ грн./т}$$

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

$$56,5 \times 850 = 48025 \text{ грн.}$$

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:

$$56,5 : 2 \times 20 \times 25 = 14125 \text{ грн.}$$

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

$$48025 + 14125 = 62150 \text{ грн.}$$

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

$$62150 - 35020,3 = 27129,7 \text{ грн.}$$

Отже, основний економічний показник — рівень рентабельності — на цьому варіанті становить:

$$27129,7 : 35020,3 \times 100 = 77,5\%$$

По іншим варіантам проводимо аналогічні розрахунки.

Таблиця 5.1.

**Економічна ефективність вирощування буряків цукрових за різних систем захисту їх посівів від бур'янів у  
ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району (в середньому за 2020-2021 рр.)**

Показники	Варіанти досліджу			
	1. Перед сівбою – Торнадо 500 (3 л/га); перше післясх. внесення – Пілот (2 л/га); друге – Біцепс Гарант + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Міура (0,8 л/га)	2. Перед сівбою – Тайфун (2,5 л/га); перше післясх. внесення – Булат (1,2 л/га); друге – Булат + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Стилет (0,6 л/га)	3. Перед сівбою – Метронам 700 (3 л/га); перше післясх. внесення – Бета Профі (1 л/га); друге – Бета Профі + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Фюзилад Форте (2 л/га)	4. Перед сівбою – Дуал Голд (1,6 л/га); перше післясх. внесення – Бетанал Макс Про (1 л/га); друге – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га); третє – грамініцид Пантера (2 л/га)
Урожайність, т/га	47,4	50,6	51,8	56,5
Приріст урожайності, т/га	-	+3,2	+4,1	+9,1
Виробничі затрати 1га, грн.	32162,6	33019,3	33616,5	35020,3
Додаткові затрати на 1 га, грн.	-	856,7	1453,9	2857,7
Собівартість 1 т, грн.	678,5	652,6	649	619,8
Закупівельна ціна 1 т коренеплодів, грн.	850	850	850	850
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	52140	55660	56980	62150
в т. ч. основної	40290	43010	44030	48025
побічної	11850	12650	12950	14125
Чистий дохід на 1га, грн.	19977,4	22640,7	23363,5	27129,7
Затрати праці на 1 га, люд./год.	117,65	125,0	127,76	138,56
Затрати праці на 1 ц, люд./год.	0,248	0,247	0,247	0,245
Рівень рентабельності, %	62,1	68,6	69,5	77,5

Отже, можна зробити висновок, що застосування різних систем захисту від бур'янів на посівах буряків цукрових є доцільним та економічно вигідним. На всіх без винятку варіантах отримали значний чистий дохід і порівняно великий рівень рентабельності вирощування культури, хоча досліджувані системи хімічного захисту проти бур'янів, що пропонуються різними компаніями, мають різні економічні характеристики.

Кращою у цьому відношенні виглядає система 4, що пропонується компанією Bayer Crop Science і передбачає спочатку внесення перед сівбою ґрунтового гербіциду Дуал Голд (1,6 л/га), потім – післясходові внесення: перше внесення – Бетанал Макс Про (1 л/га); друге – Бетанал Макс Про + Карібу + ПАР Тренд (1 л/га + 0,03 кг/га + 0,2 л/га) і третє внесення – грамініциду Пантера (2 л/га). Саме її застосування сприяло отриманню на ділянках відповідного варіанту найбільшої за три роки врожайності культури – 56,5 т/га), чистого доходу з 1 га – 27129,7 грн., рівня рентабельності – 77,5% і найменшої собівартості коренеплодів – 619,8 грн./т.

Отже, проведені розрахунки економічної ефективності застосування різних хімічних систем захисту посівів цукроносною культурою від бур'янів доводять перевагу саме системи 4, яка позиціонується компанією Bayer Crop Science як краща щодо захисту посівів буряків цукрових від забур'янення більшістю видів смітної рослинності. Використання пропонованих цією компанією гербіцидів за вирощування буряків виявилось за роки досліджень більш доцільним, ніж застосування систем хімічного захисту інших фірм, тому що дає можливість отримати не тільки значний чистий дохід, але й суттєво підвищити рівень рентабельності культури в цілому.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Інтенсифікація рослинництва, в тому числі й буряківництва, включає оптимізацію використання численних добрив та пестицидів [67].

Під час вирощування буряків цукрових у ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району проводиться основний обробіток ґрунту восени з одночасною заробкою мінеральних і органічних добрив. Хімічні засоби боротьби з бур'янами в господарстві вносяться у відповідності з фазами росту і розвитку сільськогосподарських культур, в тому числі буряків цукрових. До того ж, препарати вносяться відповідно до вимог правил охорони навколишнього середовища, що ставляться до такої групи гербіцидів. Зрозуміло, що охорона навколишнього середовища набуває в цьому випадку виняткового значення. Це обумовлено також енергомісткістю технології, внесенням великої кількості органічних і мінеральних добрив.

Під час внесення або попадання в ґрунт хімічні речовини знищують не тільки шкідливі організми, але й негативно впливають на корисну ґрунтову фауну, від якої залежить його структура і фізико-хімічні властивості.

У ґрунт хімічні засоби потрапляють різними шляхами. Перший і головний шлях — цілеспрямоване їх внесення у ґрунт для знищення шкідливих організмів. Другим, не менш важливим, є їх застосування для захисту надземних органів рослин, після чого вони змиваються опадами, водою під час зрошування, зносяться вітром або потрапляють в ґрунт з рослинними рештками по закінченні вегетації [38].

У наш час 20% забруднень припадає на забруднення пестицидами і тому, масштабне та неграмотне їх використання може призвести до непередбачуваних наслідків [1, 50].

У ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району використовуються як органічні, так і мінеральні добрива, які зберігаються в спеціально підготовлених і обладнаних приміщеннях, що відповідають всім вимогам.

Також, в господарстві, на ділянках з виявленням водної і вітрової ерозії велике значення має проведення таких заходів: мульчування, посів куліс, лінійні висіви культур, регулювання, випасання та покращення пасовищ.

Важливим також є те, що у господарстві великої шкоди сільськогосподарським рослинам завдають хвороби та шкідники, а також бур'яни, оскільки забур'яненість посівів значно погіршує стан посівів, а це, в свою чергу, в подальшому впливає на урожайність культур. Тому, виходячи з вище вказаного, потрібно розробити певну систему їх захисту. Однак під час розробки такої системи потрібно враховувати можливий вплив хімічних препаратів на навколишнє середовище. Використання пестицидів у великих кількостях часто приводить до забруднення водоймищ, атмосфери, а також і продукції рослинництва.

У ґрунт хімічні засоби потрапляють різними шляхами. Перший і головний шлях — цілеспрямоване їх внесення у ґрунт для знищення шкідливих організмів. Другим, не менш важливим, є їх застосування для захисту надземних органів рослин, після чого вони змиваються опадами, водою при зрошуванні, зносяться вітром або потрапляють в ґрунт з рослинними рештками по закінченні вегетації.

У наш час 20% забруднень припадає на забруднення пестицидами і тому, масштабне і неграмотне їх використання може призвести до не передбачуваних наслідків [3].

У господарстві охорона навколишнього середовища під час використання пестицидів, ведеться шляхом максимальної механізації і автоматизації трудомістких і небезпечних робіт з суворим дотриманням правил безпеки праці і санітарно-гігієнічних норм.

Роботи, які проводяться в господарстві по хімічному захисту рослин, здійснюються під керівництвом спеціаліста з вищою освітою. Для хімічного захисту рослин у господарстві використовують тільки ті препарати, які є у «Переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених для використання в Україні».

Для реєстрації хімічних обробок в господарстві є спеціальні журнали, де записи оформляють і засвідчують власними підписами керівники ведення захисних робіт і головний агроном господарства.

За дві доби до проведення обробітку хімічними препаратами адміністрація інформує населення, санітарно-епідеміологічну і ветеринарну службу, а також пасічників про час і місце проведення робіт. Після робіт на відповідній площі встановлюються спеціальні таблички, де йдеться, що на цій території проведено хімічний обробіток рослин.

Провівши аналіз екологічного стану у ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району, можна зробити висновок, що в цілому він є позитивним. Але на даний час стає очевидним те, що заходи які приймалися раніше по використанню і охороні природних ресурсів є недостатніми і не можуть вирішити проблему захисту навколишнього середовища.

Отже, для покращання екологічного стану потрібно:

- зберігати мінеральні добрива і пестициди в спеціально відведених для цього складах;
- використовувати комплексні добрива;
- віддавати перевагу агротехнічним заходам боротьби з бур'янами;
- широко використовувати біологічні методи боротьби з шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур;
- використовувати пестициди в чистому вигляді і у вигляді бакових сумішей;
- необхідно враховувати період очікування; застосування різних за хімічним складом пестицидів під час обробки посівів більше ніж 1 раз за період вегетації;
- застосовувати пестициди лише у випадках, коли запобігти масовому поширенню шкідників чи хвороб не можливо іншими методами;
- надавати пріоритет агротехнічним прийомам боротьби з водною і вітровою ерозіями ґрунтів.

## РОЗДІЛ 7

### ОХОРОНА ПРАЦІ

*Охорона праці* – це система законодавчих актів: соціально-економічних, технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних і організаційних заходів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатність людини в процесі праці [20].

Державна політика в галузі охорони праці закріплена Законом України «Про охорону праці» (стаття 4) і базується на принципах:

- пріоритету життя та здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі національних програм із цих питань та з урахуванням інших напрямків економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони навколишнього середовища;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування збитків особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань;
- установлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності та видів їх діяльності;
- використання економічних методів управління охороною праці, проведення політики пільгового оподаткування, що сприяє створенню безпечних та нешкідливих умов праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці;
- здійснення навчання населення, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з охорони праці;
- забезпечення координаційної діяльності державних органів, установ, організацій та громадських об'єднань, що вирішують різні проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва та проведення

консультацій між власниками та працівниками, між усіма соціальними групами при прийнятті рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;

- міжнародного співробітництва в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов праці та її безпеки [73].

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

Грошові засоби і матеріальні ресурси, призначені для використання конкретних заходів з охорони праці, використовувати на інші цілі заборонено. Зекономлені в результаті проведених заходів ресурси можуть по згоді з профкомом направлятися на проведення допоміжних заходів по охороні праці [11].

Також у ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району відповідно до ст. 23 Закону України «Про охорону праці» з метою функціонування системи управління охорони праці є працівники, які ведуть чіткий інструктаж і забезпечують вирішення питань з охорони праці.

У ТОВ АФ «Степове» 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 [44].

До складу підприємства входять склади, на яких зберігаються хімічні речовини. За наявності таких складів може мати місце надзвичайна ситуація, пов'язана з ймовірністю аварійних викидів (виливів) великої кількості сильнодіючих отруйних речовин за межі об'єктів і території підприємства.

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

Робочу рідину готують у баковій ємкості обприскувача. Бак заповнюють (обов'язково чистою і бажано м'якою) водою на 1/3 або 1/4 об'єму. Після цього в бак, постійно розмішуючи вносять, гербіциди. Після енергійного розмішування, доводять вміст робочої рідини до повного об'єму чистою водою. У заправленому обприскувачі мішалки мають працювати постійно, аж до закінчення внесення гербіцидів.

Внесення гербіцидів проводять в суху погоду, за швидкості вітру до 5 м/сек. і температурі не вище 24°C. Під час внесення гербіцидів штанга обприскувача не має коливатись у вертикальному напрямку. Швидкість агрегату не має 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.

#### *Висновки та пропозиції*

1. Провести атестацію робочих місць.
2. Розробити План локалізації і ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАС) для всіх потенційно небезпечних об'єктів.

3. Забезпечити всіх працівників, що працюють на небезпечних ділянках роботи, спецодягом та засобами індивідуального захисту.

4. Розробити план заходів щодо покращення цивільного захисту населення і працюючого персоналу від потенційно-небезпечних чинників.

5. В складах для зберігання добрив постійно контролювати рівень вологості повітря, провітрювати їх; слід контролювати час роботи з хімічними речовинами робочого персоналу.

6. До роботи з пестицидами й агрохімікатами допускати осіб, що пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку та навчання і забезпечені рукавицями, масками.

Впровадження цих заходів дозволить створити безпечні умови праці та запобігти травматизму у ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району Полтавської області.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроекологія: теорія і практика / під заг. ред. В. М. Писаренка. Полтава : «ІнтерГрафіка», 2003. 456 с.
2. Белік В. Стан та проблеми цукрової промисловості України. *Техніка АПК*. 2015. №9-10. С.34-37.
3. Білявський Г. О. Основи загальної екології: Підручник (для студ. вищ. навч. закл.). Київ : Либідь, 1993. 304 с.
4. Борисюк П. Г., Бондар В. С. Проблеми та пріоритети бурякоцукрової галузі. *Цукор України*. 2012. №6. С.2-5.
5. Борона В. П. Способы повышения эффективности гербицидов. *Сахарная свекла*. 1974. №5. С.26-27.
6. Босуновський В. М., Марушак О.В., Макух Я.П. Особливості захисту від бур'янів в умовах холодної весни. *Цукрові буряки*. 2007. №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. Гамуев В. В. Борьба с сорняками в посевах сахарной свеклы. *Защита и карантин растений*. 2004. №3. С.6-37.
10. Гамуев В. В. Интегрированная защита сахарной свеклы от сорняков. *Защита и карантин растений*. 2010. №12. С. 39-42.
11. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: навчальний посібник. Київ: Каравела, 2003. 408 с.
12. Глеваський І.В. Буряківництво: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 1991. 320 с.
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. Даньков В. М., Мацебера А.Г. Цукрові буряки. Ужгород : Карпати, 1998. 244 с.
16. Демиденко О., Олєпко М. Гербіцидні суміші на посівах цукрових буряків. *Земля і люди України*. 1995. №3. С. 22-24.
17. Дорошенко В. А. Заходи контролю бур'янів на посівах цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2000. №1. С.10-11.
18. 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.
19. Єщенко О. В. Ефективність використання гербіциду Бета Профі на посівах цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2010. №6. С.17.
20. Жидецький В. П. Основи охорони праці: підручник. Львів : «Українська академія друкарства», 2006. 336 с.
21. Заверуха Н. М. Основи екології: навчальний посібник. Київ : «Каравела». 2006. 368 с.
22. Зубенко В. Ф., Шаповал М. П., Нориця Є. І. Цукрові буряки. Київ : Урожай, 1983. 268 с.
23. Зубенко В.Ф. Рекомендации по применению гербицидов при возделывании сахарной свеклы. Москва : Колос. 1981. 68 с.
24. Іваніна В., Стрілець О., Зацерковна Н. Цукрові буряки – високі та стабільні врожаї. *Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу*. 15.08.2016. URL: <https://propozitsiya.com/ua/cukrovi-buryaky-vysoki-ta-stabilni-vrozhayi> (дата звернення: 25.03.2022).
25. Іващенко О. О. Дія сумішей гербіцидів на посівах цукрових буряків. *Захист рослин*. 2012. №.3. С. 4-5.
26. Іващенко О. О. Майбутнє буряківництва – інтенсифікація. *Пропозиція*. 2010. № 5. С. 54-56.

27. Іващенко О. О. Надійний захист – вагомий урожай. *Цукрові буряки*. 2014. №1. С. 12.
28. Іващенко О. О. Цукрові буряки без «зеленої пожежі». *Цукрові буряки*. 2012. №3. С. 10–11.
29. Іващенко О. О., Кунак В. Д. Щоб надійно захистити посіви від бур'янів. *Цукрові буряки*. 2011. №3. С. 14.
30. Іващенко О. О., Кунак В. Д. Щоб послабити загрозу забур'янення буряків у 2002 р. *Цукрові буряки*. 2001. №5. С. 5-6.
31. Ігнат'єва А. Т. Цукрові буряки: вирощування. *Пропозиція*. 2007. №4. С. 34-35.
32. Канєвський О. П. Економіка виробництва цукрових буряків (рекомендації). Київ : Урожай, 2006. 391 с.
33. Кунак В.Д., Дорошенко В.А., Коновалова Н.В. Пошук шляхів здешевлення системи захисту посівів цукрових буряків від бур'янів. *Агроном*. 2009. № 2. С. 178–179.
34. Куценко А. М., Писаренко В. Н. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. Киев : Урожай, 1991. С. 23-67.
35. Куценко О.М., Писаренко В. М. Агроекологія. Київ : Урожай, 1995. С.12-34.
36. Леньшин О. Г. Кількісно-ваговий склад бур'янів у посівах буряків цукрових залежно від ланки сівозміни. *Цукрові буряки*. 2011. №6. С. 7-8.
37. Макух Я., Ременюк С. Рациональне керування вирощуванням цукрових буряків. *Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу*. 13.05.2020. URL: <https://propozitsiya.com/ua/racionalne-keruvannya-vyroshchuvannya-cukrovuh-buryakiv> (дата звернення: 09.10.2021).
38. Мартынович Н. Н., Радзивил В. Х. Послевсходовые гербициды. *Сахарная свекла*. 1985. №6. С.36-37.
39. Методики проведення досліджень у буряківництві / під заг. ред. М. В. Роїка та Н. Г. Гізбулліна. Київ : ІБКіЦБ НААН, 2014. 373 с.

40. Москалова В.М. Основи охорони праці: підручник. Київ : «Професіонал», 2005. 672 с.
41. Писаренко В. М. Писаренко П. В. Агроекологія: теорія та практика. Полтава: Видавництво «Інтер Графіка», 2003. 318 с.
42. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ. Дата оновлення: 27.12.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2694-12> (дата звернення: 10.03.2022).
43. 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: 10.03.2022).
44. Ременюк Ю. О. Ефективний захист посівів цукрових буряків від бур'янів. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. 2010. № 4. С. 47–49.
45. Ременюк С. Гербіциди для захисту цукрових буряків в умовах мінливої весни. *Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу*. 26.04.2017. URL: <https://propozitsiya.com/ua/yak-zahistiti-cukrovi-buryaki-v-umovah-minlivoi-vesni> (дата звернення: 12.03.2022).
46. Рибаченко О. М. Інноваційні підходи щодо розвитку цукробурякової галузі. *Економіка АПК*. 2012. № 1. С. 103–108.
47. Річні звіти сільськогосподарського підприємства за 2019 - 2021 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. С. 221-241.
50. Сінченко В.М., Пиркін В.І., Широкоступ О.В. Досвід отримання високих врожаїв цукрових буряків. *Агроном*. 24.05.2019. URL: <https://www.agronom.com.ua/dosvid-otrymannya-vysokyh-vrozhayiv-tsukrovuyh-buryakiv/> (дата звернення: 15.03.2022).
51. Слободняк В. К. Шкодочинність бур'янів на посівах: Цукрові буряки. *Захист рослин*. 2003. №11. С. 12-13.
52. Смаглій Ф.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В. Агроекологія: Навчальний посібник: для студ. вищ. навч. закл. Київ: Вища освіта, 2006. 671 с.

53. Ткаченко О. М., Роїк М. В. Українська інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків. Київ : Академпрес, 1998. 190 с.
54. Успіх випадковим не буває. Методи захисту рослин. *Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу*. 22.11.2018. URL: <https://propozitsiya.com/ua/uspih-vypadkovym-ne-buvaye-metody-zahystu-roslyn> (дата звернення: 15.03.2022).
55. Федоров М. І., Дрожчана О. У. Охорона праці в галузі: посіб. Полтава: ПДАА, 2014. 240 с.
56. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. У. Охорна праці в галузі АПК. Полтава : ТОВ «Видавництво «Інтер Графіка», 2005. 297 с.
57. Філоненко С. В., Кочерга А. А., Ляшенко В. В. Буряківництво. Лабораторно-практичні заняття: навчальний посібник. Полтава: ФОП Говоров С. В., 2008. 368 с.
58. 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 Всеукр. науково-практ. конф.* Кіровоградський національний технічний університет. Кіровоград, 2012. С.85-88.
59. Чернелівська О. О. Структура забур'янення бурякового поля. *Цукрові буряки*. 2007. №4. С. 10-11.
60. Чернілевська О. О. Дводольні види бур'янів у посівах цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2010. № 1. С. 20-22.
61. Широкоступ А. В. Система захити свекловичних посевов от сорняков. *Сахарная свекла*. 2013. № 5. С. 36-38.
62. Щоткін В. Цукрові буряки сьогодні й завтра. *Пропозиція*. 2005. №6. С. 50-53.