

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

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО
ПОТЕНЦІАЛУ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ
ВІТЧИЗНЯНОЇ ТА ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ»**

Виконала: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
заочної форми навчання
Короленко Зоя Петрівна

Керівник: **Пипко Олександр Сергійович,**
кандидат с.-г. наук, професор

Полтава - 2022 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Буряки цукрові – потужна енерго- і матеріаломістка культура країн помірного клімату, до яких відноситься і Україна. Саме через унікальність та складність технології їх вирощування, буряки відносять до інтенсивних сільськогосподарських технічних культур [8, 75].

Подальший прогрес у бурякоцукровому підкомплексі АПК неможливий без удосконалення ринкових відносин та організаційно–інформаційних основ виробництва. А це вимагає створення в Україні спеціальної торгівельно-агропромислової недержавної правової структури. Її функції мають полягати у регулюванні виробництва і проведенні єдиної політики в галузі, організації спеціалізованої інформаційної системи, ведення нової цінової політики та протизатратної моделі виробництва [86]. Не можна також не згадати розвиток міжгалузевих зв'язків галузі, удосконалення нормативно-правової бази, введення чітких державних правових актів щодо регулювання імпорту-експорту цукру і захист вітчизняного виробника [4].

Таким чином, відродження бурякоцукрового виробництва неможливе без корінного організаційно-економічного і технологічного реформування [31].

Основними шляхами підвищення економічної ефективності бурякоцукрового виробництва є зростання продуктивності буряків цукрових, зниження витрат і удосконалення каналів реалізації продукції [55].

Взагалі економічна ефективність виробництва цієї важливої технічної культури визначається цілою низкою показників, серед яких основними є врожайність, продуктивність праці, собівартість продукції, ціни, рентабельність і розмір прибутку з одиниці посівної площі [6, 73].

Загальновідомо, що вирощування буряків цукрових – це своєрідний «вищий пілотаж» у польовому землеробстві. Тобто – це найпродуктивніша і водночас – ніжна і дуже вибаглива до умов вирощування культура [53]. Одним із головних етапів отримання високих і сталих урожаїв коренеплодів

буряків цукрових є вирощування високопродуктивних сучасних гібридів із поліпшеними технологічними якостями коренеплодів [10].

Актуальність теми. Сьогодні бурякоцукрова галузь України перебуває в непростій ситуації. Адже площі під цією важливою технічною культурою за останні десятиріччя скоротились і ця тенденція хоч і уповільнилася, але все ж продовжується [85]. Тому проблема збільшення врожайності буряків на фоні зменшення площ посіву хоч і є головною, проте поряд з нею постає не менш важливе завдання – отримання екологічно чистої продукції. Вирішити її можна, в першу чергу, селекційно-генетичними методами, тобто вирощуючи високопродуктивні гібриди із поліпшеними технологічними якостями коренеплодів, застосовуючи мінімальну кількість хімічних засобів [31].

Варто зазначити, що сьогодні в Україні набули значного поширення гібриди іноземної селекції. Ставлення до них виробничників неоднозначне. Адже було помічено, що більшість із них є менш пластичними за вітчизняні, а, отже, в більшій мірі уражаються хворобами і менш стійкі до несприятливих умов навколишнього середовища. Крім того, формуючи порівняно високий урожай, іноземні гібриди мають низькі технологічні якості коренеплодів [9].

На цукрових заводах в першу чергу намагаються переробити коренеплоди саме іноземних гібридів, бо вони погано зберігаються у призаводських кагатах [55]. До того ж, поширення іноземних гібридів призводить до занепаду вітчизняних селекції та насінництва. Адже придбавши іноземне насіння, бурякосіючі господарства тим самим оплачують працю зарубіжних селекційних фірм.

В зв'язку з цим виникає досить актуальне і серйозне питання про доцільність вирощування іноземних гібридів буряків цукрових у сільськогосподарських підприємствах нашої країни. Саме воно і обумовило вибір теми магістерської дипломної роботи та визначило доцільність і напрямки досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема магістерської 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 гібридів буряків цукрових вітчизняної та іноземної селекції, уточненні біологічних особливостей формування врожаю їх коренеплодів та технологічних якостей цукросировини.

Для досягнення вказаної мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- 1) дослідити особливості формування продуктивності гібридів буряків цукрових вітчизняної та іноземної селекції;
- 2) проаналізувати технологічні якості коренеплодів різних гібридів буряків цукрових;
- 3) дослідити інтенсивність з'явлення сходів та густоту рослин гібридів буряків цукрових;
- 4) провести фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин культури різних гібридів;
- 5) вивчити особливості росту і розвитку рослин гібридів буряків цукрових вітчизняної та іноземної селекції;
- 6) проаналізувати інтенсивність поширення хвороб на дослідних ділянках та ступінь ураження ними рослин культури;
- 7) зробити агробіологічну оцінку рослин перед збиранням урожаю: цвітушні рослини, передчасно засохлі, порожні місця та інші непродуктивні рослини;
- 8) визначити економічну ефективність вирощування гібридів буряків цукрових вітчизняної та іноземної селекції.

Об'єкт досліджень – процеси формування продуктивності та технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових вітчизняного гібриду Резидент та гібридів зарубіжної селекції Панда і Анаконда (фірма SESVanderHave (Бельгія)).

Предмет досліджень – гібриди буряків цукрових Резидент, Панда і Анаконда, їх урожайність, вміст цукру, стійкість до хвороб та економічна ефективність вирощування.

Методи досліджень. Польовий – для встановлення впливу сортових особливостей різних гібридів буряків цукрових на врожайність та якість культурних рослин; вимірювальний – для встановлення лінійних розмірів коренеплодів рослин буряків вітчизняної та зарубіжної селекції; кількісно-ваговий – для визначення врожайності коренеплодів з облікових ділянок; математично-статистичний – для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної ефективності вирощування вітчизняного та іноземних гібридів.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено вплив сортових особливостей гібридів вітчизняної та зарубіжної селекції на продуктивність культури з урахуванням їх біологічних особливостей. Досліджена комплексна оцінка продуктивності гібридів іноземної селекції Панда і Анаконда порівняно із вітчизняним гібридом Резидент та розкрито фізіологічні процеси формування складових їх врожайності. Виявлено залежність урожайності різних гібридів буряків цукрових в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району від комплексної дії сортових особливостей, погодно-кліматичних факторів і агротехніки та взаємодії цих чинників.

Практичне значення одержаних результатів. З метою підвищення продуктивності буряків цукрових і покращення технологічних якостей їх коренеплодів, рекомендовано бурякосіючим господарствам зони недостатнього зволоження віддавати перевагу вітчизняним гібридам, які, маючи рівний продуктивний потенціал із гібридами зарубіжної селекції, є

більш пластичними і мають кращі технологічні якості коренеплодів. Найбільш доцільним є використання гібридів нового покоління, таких як Резидент, що мають досить високі продуктивність та технологічні якості цукросировини. Вирощування гібридів іноземної селекції, таких як Панда і Анаконда, допустиме у бурякосіючих господарствах країни, що мають високий рівень агротехніки, забезпечені достатньою кількістю пестицидів для боротьби із поширеними хворобами, знаходяться у районах із подовженим вегетаційним періодом та із достатньою кількістю опадів, і мають удобрені ґрунти легкого механічного складу.

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 дипломної роботи здійснено магістранткою особисто за узгодження із наукових керівником.

Апробація результатів роботи Основні положення магістерської дипломної роботи доповідалися на розширеному засіданні кафедри рослинництва, на студентських науково-практичних конференціях Навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та екології Полтавського державного аграрного університету та на XII науково-практичній інтернет-конференції, що організувала кафедра рослинництва (квітень 2022 року).

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ У СЕЛЕКЦІЇ ЦУКРОВМІСНОЇ КУЛЬТУРИ (огляд літератури)

1.1. Особливості селекції буряків цукрових та головні напрямки створення сортів і гібридів цукровмісної культури

Значення та ефективність сорту і гібриду в інтенсифікації рослинництва, що інтуїтивно сприймаються та багаторазово підтвержені на практиці ще з часів неусвідомленого відбору, різко зростали з розвитком наукової селекції. Саме зі створенням та освоєнням у виробництві нових високопродуктивних сортів та гібридів пшениці, рису, кукурудзи, пристосованих до нових технізованих та хімізованих технологій їх вирощування, пов'язаний відомий феномен «зеленої революції» у світовому й вітчизняному землеробстві, рослинництві [72].

В. Ф. Зубенко і М. В. Гнатенко (1986) вважають, що буряки цукрові як у світовому масштабі, так і у вітчизняному – одна із наймолодших сільськогосподарських культур. Її селекція з початковими етапами включно налічує історію в межах трохи більше 200 років, а у вітчизняному буряківництві лише близько 100 років. За цей період, в основному за рахунок селекції, цукристість коренеплодів збільшилася втричі, вміст же цукрози у сухій речовині коренеплодів підвищився до 70-75% [27]. Тільки за період 1946-1985 рр. по багаторічних даних колективного та державного сортовипробування врожайність нових сортів буряків цукрових у колишньому СРСР зросла з 32,2 до 45,4 т/га, а збір цукру збільшився з 5,7 до 7,7 т/га [40].

Початок вітчизняній селекції було покладено створенням у 1888 р. Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції, де на базі сортів французьких та німецьких фірм створювались та підтримувались, головним

чином методами масового відбору кращих коренеплодів, місцеві популяційні матеріали [41].

М. Мілієнко (2011) зауважив, що перед вітчизняною селекцією вже тоді постало чітке завдання: не тільки підвищити врожайність буряків цукрових, але і збільшити в коренеплодах вміст цукру [47].

Оскільки до середини ХХ ст. вирощувались тільки багатонасінні сорти буряків цукрових, основні напрями в їх селекції були пов'язані з екологічними принципами та підходами: кожний сорт створювали для певної зони. Але вже тоді цей принцип іноді порушувався, і спочатку уладівські, а потім іванівські, верхняцькі та інші сорти почали висіватись далеко за межами зон їх виведення [66].

У передвоєнні роки превалювало створювання сортів «суміщеного типу», що потягло за собою новий виток у селекційній еволюції бурякової рослини.

М.В. Роїк і М.О. Корнеєва (2012) зазначили, що наприкінці 40-х рр. ХХ ст. шляхом поліплоїдизуючого впливу колхіцину була досягнута можливість масового одержання тетраплоїдних рослин також і буряків цукрових. У багатьох країнах світу, у тому числі і у вітчизняній селекції розгорнулася широка та результативна робота по створенню полігібридів багатонасінного буряків цукрових схрещуванням диплоїдів та тетраплоїдів. У результаті одержали анізоплоїдну суміш насіння, що містило, приблизно, 50% триплоїдів (27 хромосом) та по 25% диплоїдів (18 хромосом) та тетраплоїдів (36 хромосом) [68].

Особливе місце в селекційній еволюції бурякової рослини займає створення та освоєння у виробництві принципово нової форми – однонасінної (роздільноплідної) культури буряків цукрових. Думка про важливість ознаки роздільноплідності у буряків цукрових належить іще піонеру світового буряківництва Францу Карлу Ахарду, що вказав у формі побажання на виняткову корисність для цієї культури одержання яким-небудь способом окремих його насінин [81].

Селекціонер О.К. Коломієць, наприклад, уже в 1929-1932 рр. за рахунок масових відборів зрослоплідних популяцій Верхняцької дослідно-селекційної станції, наступної гібридизації індивідуальних рослин з підвищеною кількістю роздільноплідних квіток відібрала з потомства гібридів одну повністю роздільноплідну рослину. Цей перший у світі роздільноплідний насінник буряків цукрових був скоростиглим, однак погано обнасіненним та дрібноплідним. Тому протягом багатьох років вона настійливо та цілеспрямовано відпрацьовувала одержану нову форму рослини. У 1958 р. ця робота була завершена створенням, районуванням та освоєнням у виробництві сорту Білоцерківський однонасінний з небаченою до цього висотою роздільноплідності насінників фабричної генерації – 98%. За продуктивністю новий сорт не поступався кращим районованим на той період зрослоплідним (багатонасінним) сортам буряків цукрових [16].

Практично одночасно та паралельно приблизно таку ж саму селекційну роботу по створенню однонасінного буряків цукрових проводив на Ялтушківській дослідно-селекційній станції селекціонер А.В. Попов, яку також було успішно завершено створенням сорту Ялтушківський однонасінний, районованого та освоєного виробництвом з 1958 р. До речі, цей сорт став видатним ще й тому, що він вирощувався на значних площах як районований понад 30 років. З тих пір світове буряківництво повністю перейшло на вирощування однонасінних сортів та гібридів.

Завдяки переоснащенню селекційних установ СРСР новим лабораторним обладнанням, створенню селекційних тепличних комплексів з автоматичним регулюванням основних параметрів найбільш важливих факторів продукційного процесу (температура, світло, волога повітря та ґрунту, мінеральне живлення), використанню засобів біотехнології, клітинної селекції та генної інженерії з'явилася можливість вносити серйозні корективи в методику та технологію селекційного процесу і тим самим забезпечити його прискорення та результативність [63].

Гарантією загального підйому потенціалу продуктивності буряків цукрових у галузі в цілому було швидке збільшення долі ЧС гібридів серед нових селекційних матеріалів та запропонованих до випробування сортів та гібридів [69].

Конструювання та створення гібридів нового покоління буряків цукрових, що поєднують потрібний набір господарсько корисних ознак та властивостей, вимагає злагодженої роботи колективу вчених країни по буряківництву, що мають необхідні знання у сферах генетики, цитології, імунітету, фізіології, біохімії, методики та технологій клітинної селекції та генної інженерії. Тільки за такої умови можливим є успішне «полювання» за потрібними генами у величезному генофонді культурної та диких форм буряка, об'єднання їх у генотипах майбутніх гібридів [87].

При створенні нового покоління гібридів буряків цукрових необхідно, перш за все, більшою мірою використовувати генетично обумовлені фактори фізіолого-біохімічного управління інтенсивністю продукційного процесу. Можливості тут колосальні, що підтверджено і на інших культурах [84].

Серйозною з точки зору стабільної результативності інтенсифікації буряківництва залишається проблема цвітушності буряків цукрових у фабричних посівах. Відомо, що культурний буряк походить від дворічних форм, однак генетичні системи, що контролюють однорічний чи дворічний тип розвитку, залишаються нестабілізованими суворим цілеспрямованим відбором. Тому вони і варіюють під впливом термоіндукції та фотоперіодичних реакцій від одно- до дворічного типу. У першому випадку і проявляється цвітушність.

Вивчення науковими установами генетичної структури вітчизняних однонасінних популяцій за цією ознакою показало, що цвітушність є сортовою відміною, а ступінь її прояву залежить від умов вирощування. Серед сучасних вітчизняних сортів та гібридів достатньо вираженою та

генетично обумовленою стійкістю до цвітухи протягом тривалого періоду часу характеризувався по суті один гібрид – Ювілейний [26].

Ще більш складною та важливою, ніж цвітушність є проблема підвищення стійкості сортів та гібридів буряків цукрових до багаточисельних, розповсюджених та шкодочинних для цієї культури хвороб [30].

Тривалий час у боротьбі з хворобами буряків цукрових займали пестицидно орієнтовані методи і лише певною мірою – агротехнічні.

В екологічній ситуації порівняно недавнього часу із цих пріоритетів завжди рекомендували агротехніку, тоді як пестициди ставали все менш прийнятним та доступним засобом захисту рослин від хвороб не тільки з екологічних, а й з економічних причин (високі енергоємність технологій з їх застосуванням та вартість препаратів). Зараз пріоритетність цих підходів значно вирівнялась як унаслідок значного подорожчання нафтопродуктів з одного боку, так і поступового зниження рівня токсичності застосовуваних пестицидів, не зважаючи на все зростаючі вимоги до екологічної чистоти як вирощуваної продукції, так і навколишнього природного середовища [42].

1.2. Інноваційні тенденції галузі буряківництва: пріоритет і значимість сучасних гібридів

У Реєстрі сортів рослин України на початок 2022 р. було близько 120 гібридів буряків цукрових вітчизняної та спільної із зарубіжними вченими селекції. Для виробників бурякосировини часто актуальним є вирішення непростого питання: як вибрати той гібрид, що буде найкращим у конкретній зоні, конкретних ґрунтово-кліматичних умовах? Тим більше, що останнім часом «карусель нових гібридів» крутиться все швидше. Так, за період 2016-2021 рр. в Україні було зареєстровано 72 гібриди [83].

На ринок виходять гібриди з новими генетично детермінованими ознаками. Як свідчать результати наукових досліджень та практичне

виробництво, немає гібриду, який би абсолютно влаштував виробників [22].

Тому вибір гібриду (гібридів) для конкретного господарства у конкретному році вирощування повинен здійснюватись на основі творчого підходу з урахуванням всього спектру умов, де він буде культивуватись, досвіду попередніх років, матеріально-технічної та фінансової бази господарства, його кадрового потенціалу [25].

Як відомо, генетичний потенціал гібриду буряків цукрових реалізується через його насіння і залежить не тільки від генетичної складової гібриду, а ще й від того, як вирощували це насіння і як його "доробляли" на насінневих заводах. Ефект гетерозису, якого добилися селекціонери, може бути зведений нанівець поганою системою відтворення гібриду, недостатньою заводською доробкою насіння. Тому гібрид може проявити свій потенціал продуктивності лише за гармонійного поєднання дії всіх відповідних факторів.

За час свого існування селекція буряків цукрових як культури пройшла ряд етапів еволюції. Протягом останніх десятиліть вітчизняна селекція стрімко прогресує за показником збору цукру [37].

За роки проведення дослідів змінним об'єктом досліджень були лише сорти та гібриди буряків цукрових, що культивувались у відповідний час. Бачимо, що продуктивність сучасних гібридів перевищує майже вдвічі відповідні показники сортів, що вирощувались 30 років тому [14].

Продуктивність багатьох нових ЧС гібридів буряків цукрових вітчизняної селекції (особливо їх останнього покоління), як уже відмічалось вище, має високий рівень: потенціал їх врожайності становить не менше 60,0, а збір цукру – 10-12 т/га. Зважаючи на те, що сучасні ЧС гібриди буряків цукрових мають значно вищий генетично обумовлений потенціал порівняно із однонасінними сортами популяціями, а також враховуючи, що насіння гібридів значно складніше сфальсифікувати, з 1999 р. було рекомендовано призупинити первинне насінництво сортів [1].

Багато із сучасних гібридів (КВ-Бар, КВ-Десна, КВ-Степ, КВ-Дніпро, КВ-Умань, Слов'янський ЧС 94 та деякі інші) створені в результаті співробітництва вітчизняних селекційних установ із зарубіжними партнерами. Вони поєднують генетично обумовлений високий потенціал продуктивності з підвищеною стійкістю проти деяких хвороб і стресових екологічних умов, успадкованою від місцевих форм. Водночас слід зазначити, що більшість із гібридів німецької селекції (та й інших зарубіжного походження), маючи високі показники потенційної продуктивності, частіше уражуються хворобами (особливо гнилями) за несприятливих погодних умов. Бурякосировина, що зібрана з цих посівів, зберігається гірше [33].

Значно більш стійкими або толерантними до церкоспорозу гібридами нового покоління є (крім вищеназваних) Український ЧС-72, Шевченківський, Анічка, Ворскла, Уманський ЧС-90, Уманський ЧС-97, Ольжич, Максим, що внесені до Реєстру протягом останніх двох-трьох років [77].

Ураженість хворобами і шкідниками призводить не лише до значних втрат врожаю та збору цукру, але і знижує технологічні якості бурякосировини. В уражених коренеплодах збільшується вміст нецукрів, що погіршує якість соку. Оцінюючи значення сорту (гібриду) в ознаці «якість буряка», німецькі вчені (Ю. Шпіхер, Д. Шпаар та ін.) схиляються до думки, що цей вплив наразі становить приблизно 16% [3].

Серед інших перспективних напрямів удосконалення генетичної конструкції сучасних гібридів є досягнення такої форми коренеплоду, яка характеризується коло-овальними контурами і відсутністю ортистик [44]. Саме ця форма є найбільш екологічно виправданою, оскільки дозволяє значно зменшити винесення за межі поля родючого шару ґрунту, зберігаючи при цьому сталість агроценозу, знизити витрати енергоресурсів при збиранні буряків. Гібридів із такою вдосконаленою формою

коренеплоду ще немає у виробництві, проте у селекційному портфелі такі матеріали вже є як донори цієї ознаки.

Українські селекціонери нині працюють також і над оптимізацією ходу продукційного процесу нових гібридів, пов'язаного із фотосинтезом. Створюються зразки, в яких генетично детермінованими є краща фотосинтетична активність листкового апарату і кращий розподіл цукрів у коренеплодах.

У нових умовах особливого значення набуває адаптивна селекція, що відповідає за створення гібридів, у яких динаміка росту, розвитку, формоутворення, продукційні процеси і захисні механізми максимально узгоджені з агроекологічним середовищем та пристосовані до конкретних виробничих умов [65].

Таким чином, підсумовуючи все вищесказане, приходимо до висновку, що питання вивчення продуктивності сучасних гібридів буряків цукрових як вітчизняної, так і зарубіжної, селекції у виробничих умовах є досить актуальним. Саме цьому і присвячена наша магістерська дипломна робота.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика буряків цукрових

Буряки цукрові (*Beta vulgaris* L. V. *saccharifera*), як вважають численні науковці, належать до класу дводольних родини лободових (*Chenopodiaceae*).

Рід *Beta* (В.П. Зосимович, 1968) об'єднує чотирнадцять диких і один культурний вид. У процесі еволюції видів роду *Beta* L. утворилось три природні групи видів-секцій: I. Sect. *Patellares* Transch. – канарські (3 види); II. Sect. *Corollinae* Transch. – гірські (6 видів); III. Sect. *Vulgaris* Transch. – звичайні (6 видів) [17].

Саме до останньої секції належать відібраний і сформований людиною збірний вид *Beta vulgaris* L., який об'єднує наступні підвиди: 1. *B. cicla* – листові буряки з 3 групами різновидностей (а) листові салатні буряки – *convar. vulgaris*; б) черешкові салатні буряки – *convar. petiolata*; в) гібридні черешкові декоративні буряки – *convar. varicosicla*). 2. *B. crassa* – коренеплідні буряки з 3 групами різновидностей (а) столові буряки – *convar. cruenta*; б) кормові буряки – *convar. crassa*; в) буряки цукрові – *convar. saccharifera* з однонасінною формою *s. monosperma*) [82].

У звичайних умовах буряки цукрові характеризуються дворічним циклом розвитку, з одноразовим плодоношенням наприкінці другого року життя. У ранні фази розвитку буряки цукрові формують запасуючий орган – коренеплід, у якому упродовж вегетації відкладаються про запас продукти фотосинтезу (переважно цукроза) [5].

Коренеплоди буряків цукрових мають обернено-конічну форму з куполоподібною конічною головкою. Форма коренеплодів залежить насамперед вологості ґрунту, умов вирощування і від сортових особливостей.

Недостатня вологість ґрунту спричинює утворення у рослин буряків різко конічної форми коренеплоду. За оптимальної вологості формується

головчата форма, а у випадку надлишку вологи – масивна, мішкоподібна і схожа на форму кормових буряків [18].

Листки у буряків цукрових, зазвичай, гофровані. Така поверхня формується через те, що ріст жилок листкової пластинки закінчується раніше, ніж клітин листкової паренхіми.

На другому році життя коренеплоди, висаджені після зимового зберігання, утворюють на головці розетку листків. Такі листки за зовнішнім виглядом у значній мірі відповідають морфологічному типу листків рослини першого року життя [51].

На 20-30-й день після садіння із верхівкової і пазушних бруньок розвиваються квітконосні пагони. Найчастіше 8-12, але буває 40 і більше. Із верхівкової бруньки виростає найбільш розвинуте стебло. Пазушні бруньки проростають не всі, частина їх перебуває у стані спокою і є резервними точками росту [54].

Розміщення листків на пагонах почергове. Формула листкоутворення $2/5$. Нижні листки черешкові, верхні – сидячі, що поступово переходять у приквітники, у пазухах яких розміщені квітки.

На основному квітконосному пагоні утворюється від 36 до 42 листків і стільки ж бокових квітконосних пагонів другого порядку. На них формуються від 1 до 18 бокових квітконосних пагонів третього порядку. Кількість квітконосних пагонів, інтенсивність їх росту у значній мірі залежить від забезпеченості рослин вологою [64].

Плід буряків – перехідна форма від коробочки до горішка [19].

Те, що у господарській практиці називають насінням, являє собою супліддя буряків, або клубочок. Це сукупність плодів, що зрослися між собою. У кожному плоді міститься по одній насініні. У зв'язку з цим, у подальшому, при проростанні із одного супліддя з'являється декілька ростків, частіше всього 3-7. Про кількість плодів у суплідді судять по кількості кришечок [17].

Квітки буряка розміщені в пазухах листків групами по 2–6, або окремо, формуючи суцвіття нещільний пониклий колос. В одностінного буряка квітки розташовані по одній. У багатонасінних форм квітки знаходяться групами по декілька штук [51].

2.2. Біологічні особливості буряків цукрових

Вимоги до тепла. Буряки цукрові вважаються відносно холодостійкими рослинами. Проростати вони починають за температури 4-5°C. Сходи культури можуть витримати приморозки до мінус 4-5°C. Але дуже молоді сходи культури (фаза «вилочки») гинуть за температури мінус три °C, особливо за раптових заморозків весною після тривалого відносно теплого періоду. Рослини буряків перед збиранням врожаю легко переносять приморозки до мінус п'яти градусів за Цельсієм. Проте, слід знати, що невикриті викопані коренеплоди культури пошкоджуються при мінус два °C і стають для тривалого зберігання непридатними [18].

Температура від 15 до 23°C вважається найбільш прийнятною для формування максимальної врожайності буряків цукрових. Для того, щоб буряки цукрові сформували порівняно прийнятний врожай коренеплодів, необхідна сума температур на рівні від 2400 до 2600°C [13].

Вимоги до вологи. Ці рослини вважаються достатньо вимогливими до вологості ґрунту. Проте, ця вимога різна у різні періоди вегетації. Найбільшу кількість вологи буряки цукрові потребують від проростання до з'явлення сходів, а також у липні-серпні місяці, коли йде інтенсивне формування врожаю [19].

Для росту та розвитку буряків цукрових оптимальною вважається вологість ґрунту, що коливається у межах від 60 до 80%. Дефіцит вологи в середині і наприкінці літа негативно впливає на продуктивність буряків і спричинює збільшення вмісту в коренеплодах шкідливого азоту [51].

Вимоги до світла. Буряки цукрові вважаються рослинами довгого дня. Вони суттєво прискорюють свій розвиток по мірі зростання довжини дня.

Разом із тим, вони добре пристосовані як до короткого дня півдня, так і до довгого дня півночі [17].

За недостатнього освітлення у рослин маса листя зростає, а от коренеплодів – знижується. Буряки цукрові погано реагують на затінення, особливо за вирощування гібридного насіння. При цьому знижується їх врожайність на 20–30% (навіть за незначного послаблення освітлення).

Вимоги до ґрунту. Буряки цукрові є найбільш примхливою культурою серед всіх коренеплідних рослин до родючості ґрунту [13].

Найкращі ґрунти для цієї культури – суглинкові ґрунти та структурні чорноземи, обов'язково із нейтральною та слабокислою реакцією (рН 6,4–7,4) [64].

Рослини цієї культури вимагають великої кількості елементів живлення. Адже на утворення однієї тони коренеплодів і відповідної кількості гички буряки поглинають із ґрунту п'ять-шість кілограм азоту, півтора-два кілограми фосфору і шість-сім з половиною кілограм калію, а також значну кількість макро- та мікроелементів [82].

Буряки погано переносять підвищену кислотність ґрунту (рН<6), але вони достатньо добре переносять засоленість ґрунтів. Найкраща для рослин буряків цукрових щільність орного шару ґрунту – від 1,0 до 1,2 г/см³ [29].

Виходячи із вищезазначеного, можна зробити висновок, що буряки цукрові є досить вибагливою до умов вирощування культурою. Тому для отримання високих і сталих врожаїв коренеплодів необхідно дотримуватися всіх агротехнічних заходів технології вирощування цієї важливої технічної культури та вирощувати високопродуктивні сорти і гібриди.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження з вивчення продуктивності гібридів буряків цукрових вітчизняної та зарубіжної селекції проводили у товаристві з обмеженою відповідальністю «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району Полтавської області. Центральна садиба господарства розташоване в селі Лип'янка Полтавського району. До складу цього підприємства входять також наступні населені пункти: Ясне, Дмитрівка і Розумівка. На території села знаходяться загальноосвітня школа 1-3 ступенів, будинок культури, контора ТОВ «ім. А.Л. Фисуна», декілька магазинів, дитячий садок «Сонечко», тваринницькі ферми.

Центральна садиба господарства знаходиться на території Лип'янківської сільської ради, що розміщується за 15 км від міста Карлівки і за 52 км від районного і обласного центру – міста Полтави.

Характеристика земельних угідь товариства з обмеженою відповідальністю «ім. А.Л. Фисуна» представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Земельні угіддя ТОВ «ім. А.Л. Фисуна» Карлівського району

(станом на 1.01.2022 року)

Види угідь	Площа, га
Загальна земельна площа	3456
із них сільськогосподарських угідь	3254
в тому числі: орної землі	2624
багаторічних насаджень	88
сіножатей	112
пасовищ	376
ставки	54
Інші землі	202

Відстань до пунктів здачі сільськогосподарської продукції:

- зерна – місто Карлівка (Шишацький елеватор) – 15 км;
- буряків цукрових – смт Ланна (Ланнівський цукровий завод) – 30 км;
- м'яса – місто Полтава (м'ясокомбінат) – 52 км;
- молока – місто Полтава (молокозавод) – 52 км.

Як бачимо, пункти здачі основної сільськогосподарської продукції знаходяться порівняно недалеко від господарства, тому розміщення його можна вважати досить вигідним [62].

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

Найбільш поширеними ґрунтами в господарстві є *чорноземи глибокі малогумусні важкосуглинкові*. Залягають ці ґрунти на широких вододільних плато. Для них найбільш характерним є досить глибока гумусованість – до 120 см. Верхній гумусовий шар горизонту сягає глибини 40 см і має значний вміст гумусу (4,1-5%), що поступово зменшується до низу.

Чорноземи глибокі слабо змиті займають друге місце по поширенню у господарстві і залягають на широких слабопохилих та похилих схилах різних експозицій крутизною 1-3°. Ґрунти цієї агрогрупи мають дещо укорочений профіль внаслідок змиву верхньої найбільш родючої частини власне гумусового горизонту, тому профіль їх сягає 80-90 см. Ці ґрунти мають дещо меншу родючість і гірший повітряно-водний режим.

Чорноземи глибокі середньозмиті залягають на схилах різної експозиції крутизною від 3 до 7°. Внаслідок інтенсивного змиву ці ґрунти втратили весь гумусовий горизонт (0-30 см). При обробі таких ґрунтів

включається перехідний горизонт із значно зменшеним вмістом гумусу, порушеною водостійкістю структури. Тому агрономічна цінність їх зменшується.

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

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

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

На схилах, де переважають чорноземи типові різних груп, природна рослинність представлена в основному злаковими та бобовими рослинами. По дну балок на слабосолонцюватих ґрунтах переважають тонконіг лучний, конюшина біла, червона, подорожник [62].

3.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

Господарство знаходиться в південному середньо-зволоженому агрокліматичному районі з помірно-континентальним кліматом і нестійким зволоженням, з холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом.

За багаторічними даними Карлівського метеопосту, який знаходиться в зоні діяльності господарства, середня температура повітря становить $7,5^{\circ}\text{C}$ (таблиця 3.2). З наведених даних видно, що найхолоднішим місяцем є січень $-6,3^{\circ}\text{C}$, а найтеплішими – липень $+22,3^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум $+38^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум -36°C . Коливання середніх температур за рік становить

27°C, а коливання абсолютних температур досягає 72°C, що вказує на континентальність клімату.

Таблиця 3.2.

Середньомісячна температура повітря, °С

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2019	-0,6	-2,7	3,0	11,0	13,5	17,0	24,7	21,4	18,0	15,5	3,8	1,4	7,9
2020	-1,9	-7,9	-1,2	6,7	19,4	17,7	20,5	19,4	13,8	7,6	6,4	4,3	8,0
2021	-3,8	2,9	5,4	9,6	16,1	25,8	27,7	26,2	16,9	10,2	6,3	0,7	7,7
Середньомісячна багаторічна температура повітря	-6,3	-5,1	0,0	8,9	15,6	20,6	22,3	19,3	14,3	7,7	1,5	-2,6	7,5

Але в окремі роки бувають значні відхилення від середніх багаторічних температур. Абсолютний мінімум температур, що відмічається в січні і лютому, досягає мінус 34-36°C, що вказує на можливі випадки вимерзання озимої пшениці, конюшини.

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

Середньомісячні температури вище 0°C спостерігається протягом 8 місяців (квітень-листопад). Середнє число днів з температурою вище +5°C, коли проходить вегетація рослин, становить 203 дні, вище +10°C — 161, вище +15°C — 118, вище +20°C — 39 днів. Сума активних температур (вище +10°C) на рік становить 2765°C, чого цілком досить для визрівання основних сільськогосподарських культур.

За багаторічними даними Карлівського метеопосту, який знаходиться в зоні діяльності господарства, початок осінніх приморозків припадає на

вересень, а останні заморозки спостерігаються весною навіть у III декаді травня (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Дати останнього і першого приморозків

	Останній приморозок весною			Перший приморозок восени		
	середня	найбільш рання	найбільш пізня	середня	найбільш рання	найбільш пізня
В повітрі	22.IV	01.IV	20.V	02.X	08.IX	30.X

Середня тривалість безморозного періоду становить 162 дні. Вегетація озимих культур і багаторічних трав відновлюється в кінці березня місяця і припиняється в листопаді.

Середня річна сума опадів складає 514 мм (табл. 3.4). Опади нерівномірно розподіляються по сезонах року: за холодний період (листопад-березень) їх випадає – 138 мм, за теплий (квітень-жовтень) – 319 мм.

Таблиця 3.4.

Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2019	21,9	32,9	47,5	36,4	42,5	56,4	112,3	45,2	28,7	12,1	15,4	21,5	485,5
2020	18,6	30,7	20,3	32,8	116,7	67,7	10,4	4,3	8,1	17,3	41,3	30,7	451,4
2021	55,0	10,0	23,0	67,1	26,2	62,3	21,2	26,0	10,3	23,0	31,4	27,8	485,7
Середня багаторічна кількість опадів	39	32	31	38	41	54	52	48	42	31	34	42	514

Обмежена кількість опадів у весняний період при сильних суховійних вітрах обумовлює в найбільш стислі строки проводити закриття вологи, сівбу ранніх культур із застосуванням всіх прийомів агротехніки, направлених на

збереження вологи в ґрунті. Підготовку ґрунту під буряки цукрові необхідно також проводити так, щоб найменше втрачати вологу.

Зими тут малосніжні. Найменша висота снігового покриву 4 см, найбільша – 31 см. Однак, більшість років сніговий покрив значно менший. Середня дата з'явлення снігового покриву – друга декада листопада. Стійкий сніговий покрив встановлюється з грудня місяця. Сходить сніг, в середньому, в третій декаді березня. В зимові місяці спостерігаються відлиги та випадання опадів у вигляді дощу. Це призводить до утворення льодової кірки.

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

Середня швидкість вітрів у вегетаційний період 3,2-4,7 м/сек. Вітри бувають різних напрямків, взимку переважають східні і південно-східні, що пов'язано з вторгненням холодних мас повітря, навесні – північні-східні та східні вітри, влітку та восени — північно-західні, північні і північно-східні. В травні і в червні часто віють східні та південно-східні вітри-суховії, які значно знижують відносну вологість повітря, завдають шкоди сільськогосподарським культурам. Велику роль в зменшенні шкідливої дії вітрів-суховіїв відіграють лісонасадження.

Разом з тим, деякі особливості клімату — посуха і сильні вітри, а також коливання окремих кліматичних показників по роках, потребують суворого дотримання всього комплексу агротехнічних заходів по нагромадженню і збереженню вологи в ґрунті, підвищенню культури землеробства.

В цілому ж, кліматичні умови господарства за кількістю тепла, світла, вологи сприятливі для вирощування всіх сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень, в тому числі і цукрових буряків [62].

3.3. Схема та методика проведення досліджень

У сільськогосподарських підприємствах країни останнім часом висіваються на значній площі гібриди буряків цукрових зарубіжної селекції. Вирощування їх призводить до певних як позитивних, так і негативних результатів. Тому потрібно вирішити досить серйозне питання про доцільність вирощування зарубіжних гібридів буряків цукрових у господарствах нашої країни.

Досліди з вивчення біологічної і господарської характеристики гібридів буряків цукрових вітчизняної та зарубіжної селекції проводили на полях товариства з обмеженою відповідальністю «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району Полтавської області упродовж 2020-2021 років. Дослідження проводили з рекомендованими для вирощування у відповідній зоні гібридами Панда і Анаконда (зарубіжної селекції) та вітчизняним гібридом Резидент.

Метою наших досліджень було вивчення продуктивності гібридів буряків цукрових вітчизняної та іноземної селекції, уточненні біологічних особливостей формування врожаю їх коренеплодів та технологічних якостей цукросировини.

Об'єкт досліджень – процеси формування продуктивності та технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових вітчизняного гібриду Резидент та гібридів зарубіжної селекції Панда і Анаконда (фірма SESVanderHave (Бельгія)).

Предмет досліджень – гібриди буряків цукрових Резидент, Панда і Анаконда, їх урожайність, вміст цукру, стійкість до хвороб та економічна ефективність вирощування.

Резидент – триплоїдний гібрид урожайно-цукристого напрямку використання, створений на основі ЦЧС. Гібрид стійкий до ураження ризоманії, а також стійкий до цвітушності. Має хорошу придатність до механізованого збирання.

Створений науковцями Іванівської дослідно-селекційної станції спільно із селекціонерами Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. Занесений до Реєстру сортів рослин України в 2009 році.

Насіння гібриду однозародкове, гіпокотиль рожевого кольору. Листя по довжині середнього розміру, зібрані в напівкруглу розетку. Листова пластина слабогофрована, антоціанове забарвлення відсутнє. Коренеплід великий, конічної форми, повністю заглиблений у ґрунт.

За результатами Державного сорто випробування мав такі показники продуктивності: середня врожайність коренеплідів становила 51,0 т/га, цукристість – 16,5%, збір цукру – 8,5 т/га. За роки випробування максимальна кількість цвітушних рослин становила 0,1%. Рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу [21].

Панда – однонасінний диплоїдний гібрид урожайно-цукристого напрямку використання бельгійської фірми SESVanderHave. Зареєстрований і допущений до вирощування на Україні в 2018 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 коренеплідів. 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 2019 року рекомендований для вирощування в Полтавській області [21].

Анаконда – однонасінний диплоїдний гібрид цукристого напрямку використання. Створений компанією SESVanderHave (Бельгія). Внесений до

Державного реєстру сортів рослин України у 2018 році. Тип розетки листя – напіврозлогий, листок довгий, листкова пластинка середня за розміром, з помірною хвилястістю країв, помірно гофрована; коренеплід середнього розміру, ширококонічної форми, повністю заглиблений в ґрунт. Рекомендується для вирощування у зонах Лісостепу і Степу. Густота стояння рослин при збиранні – 90-110 тис/га, толерантний щодо термінів збирання. Рекомендується для середніх строків збирання.

Гібрид посухостійкий, має високу стійкість до ризоманії і середню – до церкоспорозу, борошнистої роси і рамуляріозу. Характеризується доброю лежкістю коренеплідів у кагатах. Демонструє високі результати урожайності та збору цукру у всіх зонах вирощування. Потенціал урожайності – понад 96 т/га, цукристості – 20,0% [21].

Загальна площа ділянки у 2020 році – 1,4 га, облікова площа – 0,72 га; у 2021 році – 0,9 га і 0,45 га відповідно. Різні площі ділянок обумовлені різною довжиною гінок поля. Так, у 2020 році довжина гінки бурякового поля була 630 м, а у 2020 році – 420 м. Ширина ж ділянки кожного року була однаковою і становила 21,6 м, тобто чотири ширини захвата 12-рядної сівалки із шириною міжрядь культури 45 см.

Повторність досліду триразова, кількість ділянок – 9. Розміщення ділянок і повторень систематичне.

Буряки цукрові висівали пневматичними сівалками точного висіву СУПК-12А. Спочатку висівали гібрид Резидент. Сівалкою робили чотири проходи, потім її чистили, вибирали насіння із насінневих ящиків і засипали насіння гібриду Панда. Знову робили чотири проходи посівним агрегатом і знову очищали насінневі ящики. Після цього засипали в них насіння іншого гібриду (Анаконда) і також робили чотири проходи. Так робили тричі, тому що повторність досліджень триразова. По закінченні цього операцію з очищення насінневих ящиків повторяли, після чого остаточно засипали насіння гібриду Резидент, яким і засівали поле до краю.

Розворотні смуги засівали насінням гібриду вітчизняної селекції Резидент.

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

- 1) облік сходів, густоти насадження рослин перед і після її формування і на час збирання урожаю за методикою ІБКіЦБ [45];
- 2) фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин;
- 3) облік в динаміці наростання маси коренеплоду і гички в три строки: 20 липня, 20 серпня і 20 вересня за методикою ІБКіЦБ [45];
- 4) облік поширення хвороб та ступеня ураженості ними рослин за методикою ІБКіЦБ [45];
- 5) облік врожайності коренеплодів, їх цукристості і збору цукру з гектара згідно методики ІБКіЦБ [45];
- 6) агробіологічна оцінка рослин перед збиранням урожаю: цвітушні рослини, передчасно засохлі, порожні місця та інші непродуктивні біотиби;
- 7) проведення математичної та статистичної обробки даних за допомогою спеціальної комп'ютерної програми на кафедрі рослинництва.

Методики досліджень

Облік сходів, густоти насадження рослин перед і після її формування, і на час збирання урожаю

З метою обліку динаміки з'явлення сходів на кожному варіанті по всій обліковій площі (12 рядків) через 4 рядки виділяли кілочками двохметрові відрізки. Ці відрізки розміщали по діагоналі ділянки. Як правило вони знаходились на 2, 6 і 10 рядках облікової площі. Підрахунок кількості рослин розпочинали при з'явленні одиничних сходів і проводили протягом 10 днів (фактично до тих пір, коли за останні 2-3 дня не з'являлися нові сходи).

Додаючи кількість проростків, що були на останній день обліку динаміки сходів на всіх відрізках даного варіанту, вираховували середню кількість рослин на 1 погонному метрі по повторенням і по варіанту. Цей показник і складав густоту насадження рослин перед її формуванням.

Після формування густоти рослин, яке проводили в ручну, на 10-й день по цьому, підраховували рослини на цих же двохметрових відрізках. Додаючи кількість рослин, що залишилися, вираховували середню кількість рослин на 1 погонному метрі по повторенням і по варіанту, яка і складала густоту насадження після її формування.

Аналогічні розрахунки і обліки проводили восени за 2 дні до збирання врожаю [45].

Облік в динаміці наростання маси коренеплоду і гички

Облік динаміки росту рослин буряків цукрових проводили 20 липня, 20 серпня і перед збиранням. Відбір зразків проводили з чотирьох рядків по обидва боки облікової площі ділянки (по 2 рядки з кожного боку). Ділянки, з яких відбирали зразки рослин, розміщувались по діагоналі. В зразок відбирали 20 рослин (по 5 рослин із кожної ділянки), слідкуючи за тим, щоб рядом з викопаними рослинами не було порожніх місць. Викопані рослини зразу ж очищали від землі і зважували. Повторно зважували коренеплоди без гички і по різниці зважувань встановлювали масу гички. Зважування проводили з точністю до 0,1 кг. Зразки, відібрані перед збиранням урожаю, клали у мішки, до яких прив'язували етикетки із зазначенням номера варіанту і повторення. Після цього мішки із зразками відвозили на цукровий завод, зокрема у сировинну лабораторію, де і проводили визначення цукристості коренеплодів [45].

Облік поширеності хвороб та ступеня ураженості ними рослин

У дослідях проводили облік ураження рослин такими хворобами: коренеїдом, борошністою россою і церкоспорозом.

Коренеїд.

Коренеїд розпочинає уражати молоді проростки ще до з'явлення сходів. Розвиток його продовжується до утворення у рослин двох-трьох пар справжніх листків.

Ступінь ураження сходів коренеїдом визначається трьома показниками: поширеністю захворювання, інтенсивністю розвитку хвороби та зрідженістю сходів. Ці показники визначали двічі: у фазі “вилочки” і утворення першої-другої пари справжніх листків.

У вказані строки на захисній смузі кожної ділянки по діагоналі відбирали по 25 рослин, викопаних маленькою лопаткою у рівновіддалених місцях. Загальний відібраний зразок із ділянки становив 50 рослин. Із викопаних рослин струшували землю і клали їх у змочений водою мішечок для запобігання підсиханню. Аналіз рослин проводили у день відбору зразків. Перед аналізом зразки рослин клали на густе ситечко і промивали під краном проточною водою. Ступінь ураження кожного проростка коренеїдом визначали по наступній шкалі:

0 – відсутність захворювання;

25 – наявність бурих смуг на корінцях і підсім'ядольному коліні, уражено близько четвертої частини довжини проростка;

50 – побурівша частина складає половину довжини підземної частини проростка, можливе утворення перетяжок;

75 – ураження охоплює більше половини довжини підземної частини проростка, уражена тканина темно бура, інколи майже чорна;

100 – повне відмирання проростка.

Підраховували кількість проростків по ступеням ураження, після чого визначали масу здорових рослин шляхом зважування їх з точністю до 0,1 г.

Кількість уражених рослин (поширеність, %) підраховували за формулою 1, середньозважений ступінь розвитку хвороби визначали за формулою 2, а масу 100 проростків – за формулою 3.

Формула 1:

$$P = \frac{П \times 100}{N},$$

де P – поширеність хвороби, %;

N – загальна кількість рослин у зразку, шт.;

P – кількість уражених рослин у зразку, шт.

Формула 2:

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{N},$$

де R – ступінь розвитку хвороби, %;

N – загальна кількість врахованих рослин у зразкові, шт.;

$\sum(a \times b)$ – сума добутку кількості рослин на відповідний їм відсоток ураження.

Формула 3:

$$M = \frac{m \times 100}{n},$$

де M – маса 100 проростків, г;

m – маса ростків у зразку, г;

n – кількість ростків у зразку, шт.

Борошниста роса.

Облік розвитку борошнистої роси проводили при з'явленні хвороби на цукрових буряках (наприкінці червня-у липні місяці). При цьому визначали ступінь розвитку хвороби на 30 рослинах буряків – по десять рослин у трьох рівновіддалених місцях по діагоналі ділянки.

При проведенні обліку у буряків розрізняли три яруси листків: верхній – молоді листки розетки, що не досягли половини розміру нормального найбільш розвинутого листка даної рослини; середній – листки розміром більше половини нормально розвинутого листка, а також добре розвинуті листки з прямою листковою пластинкою; нижній – пониклі листки, а також старі листки.

Визначення ступеня розвитку борошнистої роси проводили за наступною шкалою:

0 – здорові, без ознак хвороби рослини;

1 бал – уражені окремі листки, уражена поверхня яких не перевищує 25% всіх листків;

2 бали – хвороба охоплює від 26 до 50% загальної площі поверхні листків;

3 бали - 51-75% поверхні листків охоплено борошнистою россою;

4 бали – більше ніж 75% загальної площі листків вкрито борошнистим білим нальотом.

Результати обліку визначали за трьома показниками: поширеність хвороби (%), середній бал ураження та інтенсивність розвитку хвороби. У відсотках ці показники встановлюються за формулами: поширеність хвороби – за формулою 1, що вказана для коренеїда; середній бал ураженості – за формулою 4:

Формула 4:

$$Cб = \frac{\sum(a \times b)}{N},$$

де $Cб$ – середній бал ураження;

$\sum(a \times b)$ – сума добутку кількості рослин на відповідний їм бал ураження;

N – загальна кількість врахованих рослин.

Інтенсивність розвитку хвороби визначається за формулою 5:

Формула 5:

$$Px = \frac{Cб \times 100}{n},$$

де Px – середній % розвитку хвороби;

$Cб$ – середній бал ураження;

n – найвищий бал ураження рослин у шкалі обліку хвороби [45].

Облік урожайності коренеплодів, їх технологічних якостей і збору цукру з гектара

Облік урожайності коренеплодів проводили прямим (суцільним) методом. При цьому зважувався весь урожай з кожної ділянки і перераховувався на одиницю площі. Коренеплоди викопували

бурякозбиральним комбайном, після чого їх навантажували на автомашини і транспортували до вагів, де зважували з точністю до 10 кг.

Цукристість та інші технологічні якості визначали перед збиранням урожаю по 20-кореневим зразкам у сировинній лабораторії цукрового заводу. Вирахувавши врожайність коренеплодів по варіантам і знаючи їх цукристість, обчислювали збір цукру з гектара.

Агробіологічна оцінка рослин

Облік складу біотипів в популяції рослин буряків цукрових проводили по всій площі ділянок у всіх повтореннях. При цьому визначали такі групи рослин: цвітушні рослини – це ті, які утворили квітконосні пагони; засохлі рослини – це рослини, які майже повністю засохли задовго до збирання урожаю; порожні місця – це місця, де повністю відсутні рослини.

Математичну обробку даних досліджень з метою перевірки їх достовірності, а також з метою встановлення значимості впливу досліджуваних факторів на результати дослідів, проводили за спеціальною комп'ютерною програмою на кафедрі рослинництва.

3.4. Агротехніка вирощування буряків цукрових в досліді

Кращим попередником для буряків цукрових, як доводять численні наукові дослідження, у зоні нестійкого зволоження є озима пшениця після зайнятого пару [32]. У ТОВ «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району буряки цукрові висівали після пшениці озимої, що йшла по вико-вівсяній суміщі.

В нашому господарстві застосовували систему поліпшеного способу основного обробітку ґрунту. Цей спосіб застосовується в зонах недостатнього і нестійкого зволоження з тривалим літньо-осіннім періодом, де і знаходиться ТОВ «ім. А.Л. Фисуна». Також така система основного обробітку досить ефективна при засміченні ґрунту багаторічними бур'янами. Після збирання попередника стерню лушать дисковими луцильниками в два сліди. Для цього застосовують луцильники ЛДГ-10, ЛДГ-15 в агрегаті з

трактором Т-150К. Після проростання бур'янів через 10-12 днів проводять додаткове дискування важкими дисковими боронами БДТ-7,0 в агрегаті з Т-150К. Під дискування вносять органічні добрива з розрахунку 30 т/га і основне мінеральне добриво.

Зяблеву оранку у ТОВ «ім. А.Л. Фисуна» під буряки цукрові проводять плугом з передплужниками ПЛН-5-35 на глибину 30-32 см в агрегаті з трактором Т-150. Оранку здійснювали наприкінці вересня – на початку жовтня. Після оранки ґрунт до настання зими не обробляли і він входив в зиму в розпушеному стані. Поліпшений обробіток ґрунту при правильному виконанні технологічних операцій сприяє зниженню забур'яненості однорічними бур'янами на 30%, багаторічними – на 80%, а також значному нагромадженню вологи.

Весною проводять закриття вологи важкими або середніми боронами при вмісті вологи у верхньому шарі 60-65% НВ. Для цього використовують борони БЗТС-1,0, БЗСС-1,0 в агрегаті з тракторами Т-70СМ або Т-150. Для розпушування ґрунту використовують широкозахватні зчіпки (СП-16, СГ-21). В першому ряді пускають важкі або середні борони нескошеними ребрами зубів у перед, в другому ряді – посівні борони (ЗБП-0,6А). Після цього, залежно від погодних умов, у міру підсихання розпушеного ґрунту, поверхню вирівнюють агрегатом із зчіпки С-11У або СП-16, шлейф-борін ШБ-2,5 і райборінок З-ОР-0,7. Агрегати рухаються під кутом 10-45⁰ до напрямку оранки. За сухої і ранньої весни цю операцію пропускають і обмежуються лише передпосівною культивацією з одночасним вирівнюванням поверхні поля.

Перед сівбою вносять ґрунтові гербіциди, які і заробляють передпосівним обробітком. Передпосівний обробіток ґрунту проводять в день сівби ґрунтообробними агрегатами АГ-6 «Борекс» в агрегаті з трактором ХТЗ-150 на глибину висіву - 3,5-4,5 см.

Сіють буряки цукрові сівалками СУПК-12А в агрегаті з трактором Т-70СМ, 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+ЗГВК-6) з одночасним боронуванням легкими або середніми 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.

Значна забур'яненість посівів спричинила застосування гербіцидів по вегетуючим рослинам. З цією метою проти однорічних дводольних і злакових бур'янів посіви двічі обприскували баковою сумішшю гербіцидів Бетанал Макс Про + Тарга Супер + МЕПС (1+1,2+4 л/га). Перший раз у фазі 2 пар справжніх листків буряків цукрових, другий раз – через 8-10 днів.

Через 10 днів після цього вносили третій раз гербіцид групи грамініцидів. Гербіциди вносили обприскувачем ОП-2000-01 в агрегаті з трактором МТЗ-82.

Підживлення рослин мінеральними добривами в господарстві проводили лише за наявності в ґрунті достатньої кількості продуктивної вологи. При цьому вносили $N_{30}P_{30}K_{30}$ культиваторами УСМК-5,4В.

Збирання врожаю здійснювали потоково-перевалочним способом. Спочатку скошували гичку гичкозбиральною машиною, після цього викопували коренеплоди самохідним комбайном. Частину викопаних коренеплодів відвозили автомашинами на цукровий завод, а іншу частину – на вирівняну площадку на краю поля, де їх склали у тимчасові кагати. Потім, коли транспортні засоби вивільнялись, за допомогою буряконавантажувача коренеплоди навантажували на автомашини і також відвозили на цукровий завод.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Тривалість міжфазних періодів росту, інтенсивність з'явлення сходів та густина рослин різних гібридів буряків цукрових

Оптимальна густина рослин буряків цукрових на період збирання врожаю у зоні бурякосіяння, де знаходиться ТОВ «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району, становить 95-100 тис. рослин на 1 га. Відповідну густоту отримували, висіваючи насіння культури на задану відстань між насінинами (виконували сівбу на кінцеву густоту). У господарстві висівали 1,6 посівні одиниці на 1 га, що відповідає семи насінинам на 1 п. м. При цьому отримували близько п'ять-шість сходів на метрі рядка. Деякі із цих рослин до збирання гинули, і в кінцевому результаті залишилася їх оптимальна кількість – 95-100 тис./га.

Облік сходів буряків цукрових проводили відразу ж після з'явлення поодиноких рослин упродовж десяти днів (до часу, коли два-три дні сходи не з'являлися).

Дворічні дані щодо з'явлення сходів наведені в таблиці 4.1.

Аналізуючи ці дані, можна помітити певну закономірність у з'явленні сходів буряків цукрових. В першу чергу слід зазначити, що за два роки досліджень першими з'являлися сходи вітчизняного гібриду, тобто на ділянках варіанту 1. Щодо гібридів Панда і Анаконда, то їх сходили з'являлися дещо пізніше, в середньому, на два дні. На нашу думку, це спричинено різними типами насіння, що висівали. Адже вітчизняний гібрид висівали інкрустованим насінням, а насіння іноземних гібридів було дражованим. Зрозуміло, що інкрустоване насіння поглинає на тридцять відсотків менше вологи для проростання, ніж дражоване.

Дані динаміки з'явлення сходів різних гібридів показують також, що у вітчизняного гібриду Резидент менший період від початку до повних сходів і становив, в середньому, 7 днів.

Таблиця 4.1.

Інтенсивність з'явлення сходів гібридів буряків цукрових вітчизняної та іноземної селекції, шт./м

Дні обліку	Роки досліджень					
	2020			2021		
	Варіанти дослідів					
	1. Резидент (контроль)	2. Панда	3. Анаконда	1. Резидент (контроль)	2. Панда	3. Анаконда
1-й	2,2	-	-	1,6	-	-
2-й	3,5	-	-	2,6	-	-
3-й	4,5	2,0	4,0	3,7	2,3	1,7
4-й	4,5	3,1	4,0	4,5	3,6	3,8
5-й	5,0	3,2	4,0	5,2	3,7	4,1
6-й	5,0	3,8	4,1	5,4	4,3	4,6
7-й	5,1	4,0	4,6	5,7	4,4	4,7
8-й	5,1	4,1	5,0	5,7	4,9	5,0
9-й	5,1	5,0	5,0	5,7	5,8	5,1
10-й	5,1	5,0	5,1	5,7	5,8	5,7

У гібридів іноземної селекції (гібриди Панда і Анаконда) цей період був дещо довшим і складав, у середньому, 9-10 днів.

Варто також зазначити, що погодні умови років досліджень теж мали певний вплив на динаміку з'явлення сходів. Так, дещо більш тривалим період сходів виявився саме у 2020 році. Імовірно, що весняні погодні фактори цього року були менш сприятливими, ніж у наступному, 2021 році.

Середні дворічні дані обліку густоти рослин буряків цукрових різних гібридів представлені в таблиці 4.2 й ілюстровані графіком 4.1.

Варто відмітити, що у нашому господарстві буряки цукрові сіяли на кінцеву густоту. Саме тому досить цікавим є вплив біологічних особливостей різних гібридів на показник густоти рослин, який вважається одним із визначальних показників продуктивності культури.

Слід зазначити, що на ділянках кожного варіанту отримали, в середньому за два роки, однакову кількість сходів – 5,4 шт./м. Оскільки висівали 1,6 посівні одиниці на гектар (7 насінин на метрі рядка), то рівень польової схожості насіння гібридів, як уже зазначалося, був достатнім. В середньому за роки досліджень, польова схожість насіння виявилася на всіх ділянках дослідних гібридів на рівні 77,1%.

Програмою досліджень з вивчення продуктивності різних гібридів передбачалося проведення обліку густоти рослин також і перед збиранням урожаю. Цього разу відповідний показник характеризував стійкість рослин певного гібриду до несприятливих факторів оточуючого середовища, що впливали на них протягом вегетаційного періоду. Отже, в середньому за два роки, найбільшою виявилася густота рослин перед збиранням на ділянках варіанту із гібридом вітчизняної селекції Резидент – 95,6 тис./га.

Гібриди іноземної селекції мали дещо нижчу густоту рослин буряків цукрових на цей період – від 86,7 до 88,9 тис./га.

Провівши прості розрахунки, ми встановили відсоток випавших рослин на кожному варіанті.

Таблиця 4.2.

Густота рослин гібридів буряків цукрових вітчизняної та іноземної селекції

Показники	2020 рік			2021 рік			В середньому за два роки		
	Варіанти досліду								
	1. Резидент	2. Панда	3. Анаконда	1. Резидент	2. Панда	3. Анаконда	1. Резидент	2. Панда	3. Анаконда
Кількість висіяного насіння, шт./м пог.	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Кількість сходів, шт./м пог.	5,1	5,0	5,1	5,7	5,8	5,7	5,4	5,4	5,4
Польова схожість, %	72,9	71,4	72,9	81,4	82,9	81,4	77,1	77,1	77,1
Густота сходів, тис./га	113,3	111,1	113,3	126,7	128,9	126,7	120,0	120,0	120,0
Кількість рослин перед збиранням, шт./м пог.	4,0	3,5	3,6	4,6	4,3	4,4	4,3	3,9	4,0
Густота рослин, тис./га	88,9	77,8	80,0	102,2	95,6	97,8	95,6	86,7	88,9
Зменшилася густота рослин, %	21,5	30,0	28,8	19,3	25,8	22,8	20,3	27,8	25,9

Слід зазначити, що на цей показник мають значний вплив погодні умови вегетаційного періоду відповідного року. Так, наприклад, найбільше випало рослин саме у 2020 році. Посуха, що мала місце у другій половині вегетації цього року, разом із надзвичайно високою температурою повітря у серпні-вересні, спричинили значний відсоток випавших рослин буряків цукрових і призвели до значних втрат урожаю коренеплодів при збиранні.

Більш сприятливими виявилися погодні умови наступного, 202, року. Саме цього рік виявилася найменша кількість загиблих рослин буряків цукрових на ділянках всіх варіантів.

Щодо досліджуваних гібридів, то, в середньому за два роки досліджень, найменше випало рослин на ділянках саме вітчизняного гібриду Резидент, тобто на варіанті 1. Частка випавших рослин тут становила 20,3%. Зрозуміло, що це свідчить про досить добру екологічну пластичність гібриду вітчизняної селекції порівняно із зарубіжними.

На ділянках варіантів іноземних гібридів випало значно більше рослин. Максимальний відсоток загиблих біотипів виявився саме на ділянках, де вирощували гібрид Панда, - 27,8%. Дещо менше за роки досліджень серед іноземних гібридів випало рослин на варіанті із гібридом Анаконда – 25,9%.

Отже, як свідчать результати наших дворічних досліджень, гібриди іноземної селекції Панда і Анаконда виявилися менш стійкими до несприятливих факторів зовнішнього середовища, ніж вітчизняний гібрид Резидент.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин буряків цукрових дають більш повну біологічну характеристику певного сорту чи гібриду. Дані фенологічних спостережень за два роки досліджень наведені в таблиці 4.3.

Аналізуючи дані відповідної таблиці, можна зробити висновок, що в середньому за два роки на другому і третьому варіантах відзначався більш подовжений вегетаційний період у рослин в порівнянні з контролем.

Таблиця 4.3.

Фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин буряків цукрових різних гібридів

Показники	2020 рік			2021 рік		
	Варіанти досліду					
	1. Резидент (контроль)	2. Панда	3. Анаконда	1. Резидент (контроль)	2. Панда	3. Анаконда
Сівба	3.04	3.04	3.04	6.04	6.04	6.04
Початок сходів	24.04	26.04	26.04	29.04	1.05	1.05
Повні сходи	1.05	2.05	1.05	7.05	7.05	8.05
Перша пара справжніх листків	8.05	8.05	8.05	15.05	13.05	15.05
Друга пара справжніх листків	14.05	15.05	15.05	21.05	20.05	22.05
Третя пара справжніх листків	17.05	18.05	17.05	24.05	23.05	24.05
Змикання листків у рядках	31.05	31.05	30.05	5.06	4.06	5.06
Змикання листків у міжряддях	17.06	16.06	15.06	24.06	22.06	23.06
Розмикання листків у міжряддях	2.08	8.08	6.08	8.08	12.08	11.08
Технічна стиглість	10.08	15.08	13.08	15.08	21.08	23.08
Період від сівби до технічної стиглості	129	134	132	131	137	139

На нашу думку, це пояснюється генетично закладеними біологічними особливостями гібридів Панда і Анаконда, які, імовірно, створені для вирощування у зонах бурякосіяння із дещо подовженим вегетаційним періодом. Крім того, на тривалість вегетаційного періоду певною мірою вплинули і погодні умови. Найгірші погодні умови для буряків цукрових склалися саме 2020 року.

Хоча цього року буряки цукрові і посіяли найраніше за всі роки досліджень, все ж дефіцит опадів і аномально висока температура повітря у серпні-вересні призвели до значного скорочення періоду вегетації культури.

Стосовно 2021 року, то тут посуха у другій половині вегетаційного періоду виявилася не такою сильною, як у попередньому році. До того ж, негативний вплив посухи частково нівелювався значними опадами у червні-липні цього року.

Проходження початкових фаз росту і розвитку кожного року досліджень відзначалось деякою нерівномірністю, яка в подальшому усувалася.

Все це обумовлено, як було зазначено раніше, неоднаковою обробкою насіння. Отже, гібриди Панда і Анаконда мали більш подовжені вегетаційні періоди кожного року у порівнянні з гібридом Резидент.

Тривалість міжфазних періодів рослин буряків цукрових різних гібридів характеризують дані таблиці 4.4.

Отже, на початку вегетаційного періоду тривалість міжфазних періодів у рослин вітчизняного і зарубіжних гібридів була майже однаковою. В подальшому, в другій половині вегетації, як доводять наші дворічні спостереження, міжфазні періоди у іноземних гібридів стають довшими, що і відобразилось на продуктивності рослин.

Проте, подовження вегетаційного періоду, за умови інтенсивного наростання маси коренеплодів і зниження їх цукристості, не є позитивним процесом.

Таблиця 4.4.

Тривалість міжфазних періодів росту гібридів буряків цукрових вітчизняної та іноземної селекції, днів

Показники	2020 рік			2021 рік		
	Варіанти дослідів					
	1. Резидент (контроль)	2. Панда	3. Анаконда	1. Резидент (контроль)	2. Панда	3. Анаконда
Сівба – повні сходи	16	17	18	15	16	16
Повні сходи – перша пара справжніх листків	7	6	7	9	6	7
Перша пара справжніх листків – третя пара листків	9	10	9	9	10	9
Третя пара справжніх листків – змикання листків у рядках	11	12	11	14	13	13
Змикання листків у рядках - змикання листків у міжряддях	19	18	17	18	16	16
Змикання листків у міжряддях – розмикання листків у міжряддях	46	53	52	43	51	49
Розмикання міжрядь – технічна стиглість	5	7	7	7	9	12
Період від сівби до технічної стиглості	129	134	132	131	137	139

Рослини восени ще ростуть, у них досить розвинутий листковий апарат, а погодні умови не дають змоги реалізувати їм продуктивний потенціал повністю. Тому в цьому плані наш гібрид має перевагу над іноземними.

4.2. Вплив сортових властивостей на динаміку наростання маси рослин гібридів буряків цукрових вітчизняної та зарубіжної селекції

На час проведення обліків маси рослин буряків цукрових інтенсивність наростання маси коренеплоду і листків по варіантам була досить значимою.

Особливо це стосується першого обліку, що був проведений 20 липня. Слід відмітити, що цього разу відповідні показники приросту рослин буряків по варіантам мали лише певну тенденційну спрямованість, тобто рослини на варіантах із вітчизняним гібридом у незначній мірі відрізнялися за масою коренеплодів і гички від гібридів іноземної селекції. Хоча показник відношення маси коренеплодів до маси гички виявився, в середньому за два роки, на ділянках вітчизняного гібриду і гібридів іноземної селекції у межах 0,57-0,61.

Стосовно другого обліку маси рослин та їх частин, який проводили 20 серпня, то на цей час відмінності між варіантами за масою коренеплоду рослин буряків цукрових були виключно на користь гібридів іноземної селекції Панда і Анаконда.

Саме на цих варіантах мали, в середньому за два роки, масу коренів 421 і 438,5 г відповідно. Маса коренеплоду на варіанті 1 (гібрид Резидент) у цей час була дещо нижчою і дорівнювала 411,5 г.

Відношення маси коренеплоду до маси гички наприкінці другої декади серпня показало, що у рослин буряків цукрових в цей період вже йде інтенсивний ріст коренеплоду, тому відповідний показник на варіантах був у межах від 1,27 до 1,29.

Цукристість коренів 20 серпня, в середньому за два роки, була вищою на варіанті із вітчизняним гібридом – 14,9%, що свідчить про інтенсивніше цукронакопичення у рослин відповідного гібриду. Дещо меншим цей показник був на 2 і 3 варіантах (гібриди Панда і Анаконда) – 14,7 і 14,4% відповідно.

Третій облік маси коренеплодів і гички, який проводили 20 вересня, показав, що дещо менша густина посівів, яка склалася на ділянках варіантів іноземних гібридів призвела до збільшення маси коренеплодів. Найваговитішими цього разу корені були у рослин буряків цукрових гібриду Анаконда – 595,5 г, дещо меншими у гібриду Панда – 588,5 г. На контролі вага коренеплоду у цей період, в середньому за два роки, становила 528 г.

Проте, відставання вітчизняного гібриду від іноземних за масою коренів компенсувалося підвищеним вмістом цукру в його коренеплодах. Так, наприклад, в середньому за два роки досліджень, найвища цукристість коренеплодів станом на 20 вересня відзначалась на ділянках саме варіанту 1, де вирощували гібрид Резидент, - 17,5%.

Коренеплоди іноземних гібридів містили на 0,6-0,8% менше цукру, ніж рослини на контрольному варіанті.

Отже, можна із впевненістю стверджувати, що гібрид вітчизняної селекції Резидент має значно вищі показники технологічних якостей коренеплодів, особливо за вмістом цукру, ніж гібриди іноземної селекції Панда і Анаконда.

4.3. Ступінь ураження хворобами рослин та інтенсивність їх поширення у посівах різних гібридів буряків цукрових

Стійкість сорту чи гібриду до найпоширеніших хвороб культури вважається однією із найважливіших їх характеристик. У зоні знаходження господарства такими є коренеїд і церкоспороз. Крім того, зважаючи на те, що зрідка, але все ж таки, іноземний посівний матеріал постачається зараженим збудниками ризоманії, програмою наших досліджень передбачалась оцінка і

облік цієї хвороби на 20 кореневих зразках, які відбирались для визначення цукристості (таблиця 4.5).

Отже, щодо аналізу ураженості проростків коренеїдом, то тут спостерігається певна закономірність. В середньому за два роки досліджень, рослини на варіантах 2 і 3 уражались цією хворобою у більшій мірі, ніж на контролі. Поширеність хвороби на ділянках, де були посіяні гібриди Панда і Анаконда, склала 10,5 і 9% відповідно.

Стосовно контролю (гібрид Резидент), то тут відповідний показник, в середньому за два роки, становив 4,5%, тобто був вдвічі меншим.

Церкоспороз – досить поширена хвороба, розвиток і поширення якої певною мірою залежить від погодних умов і стійкості до неї рослин.

Найбільше рослин за два роки досліджень було уражено церкоспорозом на варіанті 2 (гібрид Панда) – 27%, дещо менше на варіанті 3 (гібрид Анаконда) – 22,5%. Вітчизняний гібрид виявився стійкішим до цієї хвороби; тут кількість уражених рослин склала всього 8%.

Щодо ураження ризоманією, то необхідно відзначити, що у цьому випадку найменш стійким до хвороби виявився 2 варіант (уражено 2 рослини із 20); дещо менше уражених рослин було на 3 варіанті – 1 шт. На контролі ризоманії за роки досліджень не спостерігалось. Крім того, інтенсивність ураження рослин цією хворобою характеризує середній бал ураженості, який на 2 і 3 варіантах склав 1 бал.

Це означає, що рослини були уражені хворобою у незначній мірі, на коренеплодах спостерігалось утворення вторинних бічних корінців, до того ж ці коренеплоди були на 20% менші від здорових.

Кагатна гниль – хвороба, якою уражаються коренеплоди при тривалому зберіганні, або в місцях, де вони прикриті чимось. Поширенню хвороби сприяє висока температура в кагатах, наявність гички і, звичайно, надмірна зволоженість коренеплодів.

Таблиця 4.5.

Ураження хворобами рослин буряків цукрових гібридів вітчизняної та іноземної селекції

Назва хвороби	Показники	2020 рік			2021 рік			В середньому за два роки		
		Варіанти дослідів								
		1. Резидент	2. Панда	3. Анаконда	1. Резидент	2. Панда	3. Анаконда	1. Резидент	2. Панда	3. Анаконда
Коренейд	Кількість рослин у зразку, шт.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Маса 100 проростків, г	39,3	39,2	37,3	42,5	40,2	39,8	40,9	39,7	38,6
	Уражено коренейдом, шт.	5	12	8	4	9	10	4,5	10,5	9
Церкоспороз	Кількість рослин у зразку, шт.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Уражено церкоспорозом, шт.	11	35	23	5	19	22	8	27	22,5
	Поширеність хвороби, %	11	35	23	5	19	22	8	27	22,5
	Середній бал ураженості церкоспорозом	1	2	2	1	2	2	1	2	2
Кагатна гниль	Кількість рослин у зразку, шт.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Уражено кагатною гниллю, шт.	2	18	12	0	12	7	1	15	9,5
	Поширеність хвороби, %	2	18	12	0	12	7	1	15	9,5
Ризоманія	Кількість рослин у зразку, шт.	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Уражено ризоманією, шт.	0	2	1	0	2	1	0	2	1
	Поширеність хвороби, %	0	10	5	0	10	5	0	10	5
	Середній бал ураженості	0	1	1	0	1	1	0	1	1

Особливістю вітчизняної переробки цукросировини є зберігання тривалий час коренеплодів у кагатах поблизу цукрових заводів. Тому, оцінюючи сорт чи гібрид, необхідно звернути увагу і на таку його особливість, як схильність до ураження кагатною гниллю.

Оскільки збирання врожаю проводилось потоково-перевалочним способом, дослідження в напрямку виявлення схильності варіантів до ураження кагатною гниллю проводилися одразу ж на полі. Частину коренеплодів, що залишалася в тимчасових кагатах в силу погодних чи організаційних причин, не завжди вдавалося вивести навіть на наступний день. Тому на шостий день зберігання відбирали по 100 коренеплодів (по 20 штук у п'яти місцях) і проводили оцінку ураженості кагатною гниллю.

Необхідно зазначити, що оскільки ця хвороба виявляється, як правило, в середині кагату, то коренеплоди відбирали безпосередньо при навантаженні їх у автомашини.

Результатами наших дворічних досліджень встановлено, що гібриди Панда і Анаконда значною мірою уражаються кагатною гниллю. Через шість днів після зберігання у кагатах коренеплоди гібриду Панда уражалися кагатною гниллю найбільше (15%). Дещо менше цією хворобою уражалися коренеплоди, зібрані із ділянок варіанту 3 (гібрид Анаконда) – 9,5%.

На контролі (гібрид Резидент) поширеність хвороби, в середньому за два роки, склала всього лише 1%.

Отже, гібриди Панда і Анаконда відзначаються певною схильністю до ураження вищевказаними хворобами, що в подальшому негативно позначається на технологічних якостях цукросировини.

4.4. Продуктивність гібридів буряків цукрових вітчизняної і зарубіжної селекції та технологічні якості їх коренеплодів

Отримані дослідні дані дають змогу дати більш повну господарську характеристику гібридам буряків цукрових, тому що саме у ній наведені результати аналізу показників структури врожайності.

Отже, в середньому за два роки, на варіантах 2 і 3 сформувалися рослини із найбільшою масою – 896,5 і 917,5 г. Причому, маса коренеплодів на ділянках відповідних варіантів становила 588,5 і 595,5 г відповідно.

Це лише у незначній мірі перевищило контроль, на якому ці показники становили 778 і 528 г відповідно.

Співвідношення маси гички до маси коренеплоду на час обліку біологічного врожаю показують, що у іноземних гібридів більша маса гички, ніж у вітчизняного, тобто у них ще триває інтенсивне листкоутворення.

Підсумковим показником, який дає змогу виявити продуктивний потенціал гібриду чи сорту, є біологічна урожайність.

Дворічними дослідженнями встановлено, що біологічна урожайність коренеплодів найбільшою виявилася на варіанті із гібридом Анаконда – 52,9 т/га. Це на 2,4 т/га перевищило контроль і на 1,9 т/га варіант із гібридом Панда.

Отже, гібриди Панда і Анаконда сформували дещо більшу біологічну урожайність коренеплодів у порівнянні з контролем (вітчизняний гібрид Резидент).

Головні показники господарських характеристик гібридів буряків цукрових – це, звичайно, урожайність, цукристість і збір цукру з гектара.

Як видно із даних відповідної таблиці, середня за два роки залікова урожайність коренеплодів виявилася найбільшою саме на ділянках із гібридом Анаконда – 50,2 т/га, що на 2,2 т/га перевищило контроль і на 1,4 т/га гібрид Панда.

Стосовно головного показника технологічних якостей коренеплодів, яким є їх цукристість, то вона виявилася, в середньому за два роки досліджень, доказово вищою саме на контролі, де вирощували вітчизняний гібрид Резидент, – 18,3%. Цукристість коренеплодів на ділянках іноземних гібридів, в середньому за два роки, була на рівні 17-17,4%.

Висока врожайність коренеплодів, але низький вміст цукру у гібридів зарубіжної селекції призвели до отримання практично однакового збору цукру з одиниці площі на варіанті 3 і на контролі – 8,7 та 8,8 т/га відповідно. Збір цукру із ділянок варіанту 2 (гібрид Панда) виявився, в середньому за два роки, найменшим – 8,3 т/га.

Отже, урожайність гібридів іноземної селекції Панда і Анаконда, в середньому за два роки досліджень, що відмічалися досить екстремальними погодними умовами, була вищою, ніж триплоїдного гібриду вітчизняної селекції Резидент. Але низька цукристість коренеплодів на варіантах із іноземними гібридами і перевищення цього показника в середньому на 0,9-1,3% на контролі практично зрівняли відповідні варіанти по головному показнику цієї культури – збору цукру з гектара.

Цукристість коренеплодів на ділянках іноземних гібридів, в середньому за два роки, була на рівні 17-17,4%.

Висока врожайність коренеплодів, але низький вміст цукру у гібридів зарубіжної селекції призвели до отримання практично однакового збору цукру з одиниці площі на варіанті 3 і на контролі – 8,7 та 8,8 т/га відповідно. Збір цукру із ділянок варіанту 2 (гібрид Панда) виявився, в середньому за два роки, найменшим – 8,3 т/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ВІТЧИЗНЯНОЇ ТА ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Необхідність економічного обґрунтування результатів досліджень дозволяє більш повно оцінити ефективність вирощування того чи іншого сорту або гібриду в умовах певного господарства.

Для економічної оцінки даних досліджень використовують наступні показники:

- *урожайність* – це показник, що характеризує кількість вирощеної продукції з одного гектара посівної площі;
- *затрати праці* – це кількість витрат, необхідних для виробництва продукції, з одного гектара чи одиниці цієї продукції;
- *виробничі затрати* пов'язані з процесом виробництва продукції, виконанням робіт, наданням послуг;
- *собівартість* – це економічна категорія, яка виражає в грошовій формі затрати на виробництво і реалізацію продукції;
- *чистий дохід* – це частина вартості валової продукції, яка лишається після відшкодування матеріально-грошових витрат, включаючи оплату праці з відрахуваннями;
- *рівень рентабельності* – це відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках [34].

Необхідно відмітити, що при розрахунках економічних показників 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 ц визначають по фактичним даним господарства, або по технологічній карті вирощування сільськогосподарської культури.

Слід зазначити, що при розрахунках економічної ефективності були використані закупівельні ціни на коренеплоди буряків цукрових станом на 1.09.2021 року. В цей час цукрові заводи приймали коренеплоди по ціні 850 грн. за 1 т. Нижче наведений приклад розрахунків економічної ефективності вирощування буряків цукрових по варіанту 3 (гібрид Анаконда).

Середня за два роки врожайність коренеплодів у нашому досліді на цьому варіанті була 50,2 т/га. Оскільки на контролі було зібрано 48 т/га, то приріст урожайності в цьому випадку на третьому варіанті становив:

$$50,2 - 48 = 2,2 \text{ т/га}$$

Виробничі затрати на 1 га беремо із технологічної карти. Сюди входять всі витрати, які були затрачені на вирощування буряків цукрових на 1 га. На цьому варіанті вони складають 39432,8 грн. Виробничі затрати на 1 га на контрольному варіанті складають 34404,6 грн., тобто на 5028,2 грн. менше. Різниця у затратах між варіантами пояснюється, як було зазначено раніше, різною ціною на насіння буряків цукрових, а також різною урожайністю варіантів. Собівартість 1 т коренеплодів знаходимо, поділивши виробничі затрати з 1 га на урожайність буряків цукрових відповідного варіанту:

$$39432,8 : 50,2 = 785,5 \text{ грн /т}$$

Оскільки закупівельна ціна 1 т коренеплодів становила 850 грн, то розраховуємо вартість основної продукції з 1 га:

$$50,2 \times 850 = 42670 \text{ грн}$$

Враховуючи те, що гичка становить, в середньому, близько половини маси коренеплодів, а також те, що 1 ц її містить 20 кормових одиниць, а вартість 1 ц вівса, що прирівнюється до 1 ц кормових одиниць, складає 250 грн, знаходимо вартість гички:

$$50,2 : 2 \times 20 \times 25 = 12550 \text{ грн}$$

Додавши вартість гички до вартості коренеплодів, знаходимо вартість валової продукції з 1 га:

$$42670 + 12550 = 55220 \text{ грн}$$

Після цього розраховуємо чистий дохід з 1 га:

$$55220 - 39432,8 = 15787,2 \text{ грн}$$

Затрати праці на одиницю основної продукції та на 1 га знаходимо по технологічній карті. Цей показник за вирощування гібриду Анаконда становить 0,198 люд./год. на 1 ц і 99,31 люд./год. на 1 га.

Завершальним етапом економічної оцінки є розрахунок рівня рентабельності. Цей показник показує доцільність вирощування того чи іншого сорту або гібриду. Рівень рентабельності вирощування гібриду Анаконда (варіант 3) становить:

$$15787,2 : 39432,86 \times 100 = 40\%$$

На контрольному варіанті рівень рентабельності склав 53,5%, що виявилось більшим на 13,5 пунктів.

Аналогічно вищенаведеній схемі проводимо розрахунки і по інших варіантах.

Аналізуючи дані, можна дійти висновку, що вирощування гібридів буряків цукрових зарубіжної селекції не має ніяких економічних переваг перед вітчизняним гібридом Резидент. Це доводить і розрахунок собівартості коренеплодів, і рівня рентабельності.

Стосовно рівня рентабельності, який вважається одним із головних показників економічної оцінки результатів досліджень, то він виявився найбільшим саме на контролі – 53,5%.

Слід відмітити, що показник рентабельності вирощування буряків цукрових у сільськогосподарських підприємствах останнім часом суттєво збільшився. Це є наслідком позитивних змін в аграрному секторі, що мають місце за останні роки.

Стабілізація цін на промислові товари, добрива, сільськогосподарську техніку на фоні певного зростання закупівельних цін на коренеплоди буряків цукрових – все це вивело дану культуру із групи збиткових у групу порівняно прибуткових. Вирощувати буряки цукрові стало, як і було декілька років по тому, прибутковою справою.

Повертаючись до економічної оцінки результатів досліджень, необхідно зазначити, що в таблиці 5.1 представлена економічна ефективність вирощування коренеплодів, тобто цукросировини. Тому її дані не в повному обсязі дають характеристику гібридам буряків цукрових, основним і результативним показником яких є збір цукру з гектара.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза – це вид пошуково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому, екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан природного середовища та здоров'я людей, і спрямована на підготовку висновків про відповідність нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки [5, 39].

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стає однією з найбільш актуальних аграрних проблем [74].

По суті, ведення сільського господарства можна вважати управлінням екосистемою, що здійснюється з метою одержання продукції рослинництва і тваринництва, необхідної для харчування, або як сировина для переробної промисловості [56].

Нині стає очевидним, що здійснювані раніше заходи щодо використання і охорони природних ресурсів – недостатні і не можуть розв'язати проблему захисту навколишнього середовища, зокрема і в аграрному секторі. Тому державною програмою охорони природи передбачено чітку екологічну орієнтацію всіх ланок наукового прогресу, залучення широкого кола спеціалістів до розв'язання прикладних проблем екології та агроекології, проведення екологічної експертизи, суворий контроль за реалізацією природних заходів, виконання екологічного світогляду населення [38].

Екологічна експертиза – це система комплексної оцінки всіх можливих екологічних і соціальних наслідків здійснення проекту, функціонування народногосподарських об'єктів, прийнятих рішень, спрямованих на

запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище і на вирішення капітальних завдань з найменшою втратою ресурсів і одержання мінімальних небажаних наслідків [24].

Щодо нашого сільськогосподарського підприємства, то тут можна зауважити, що мінеральні добрива і пестициди, які надходять у ТОВ «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району, зберігаються у відведених для цього місцях, з дотриманням відповідних норм і правил.

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

Всі ці дії негативно впливають на здоров'я людей та стан довкілля.

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

Необхідно відзначити, що у ТОВ «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району збереження мінеральних добрив і пестицидів забезпечується у спеціально пристосованих для цього складських приміщеннях, де повністю виключається можливість неконтрольного проникнення відповідних речовин у навколишнє середовище.

Під час проведення обробітку ґрунту чи інших сільськогосподарських робіт у ТОВ «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району досить часто застосовуються енергетичні засоби застарілих модифікацій. Це, в свою чергу, призводить до забруднення повітря вихлопними газами, а також до значного ущільнення ґрунту.

Весь комплекс таких негативних факторів сприяє значному зниженню врожайності сільськогосподарських культур. Під час обробітку ґрунту потрібно використовувати трактори з двигунами внутрішнього згорання принципово нової конструкції, які забезпечують значне зменшення кількості вихлопних газів. Під час проведення основного обробітку ґрунту необхідно

відразу ж і якісно заробити органічні та мінеральні добрива, аби не допустити змиву та вивітрювання елементів живлення і тим самим забруднення навколишнього середовища.

Таким чином, гербіциди і мінеральні добрива (якщо останні вносяться під сільськогосподарські культури без наукових розрахунків), є одним із вагомих факторів забруднення навколишнього середовища.

Зважаючи на все вище зазначене, пропонуються такі заходи, які дають змогу забезпечити охорону навколишнього середовища:

- локальне внесення мінеральних добрив;
- розрахунок норм мінеральних добрив на програмовану врожайність;
- введення в сівозміну бобових культур, здатних накопичувати біологічний азот з атмосфери та застосування сортів і гібридів культурних рослин, стійких до хвороб і шкідників;
- перевага агротехнічного і біологічного методу захисту рослин та ефективне використання природної родючості ґрунтів;
- ретельне очищення сільськогосподарських угідь від каміння, здійснення висаджування та догляд за полезахисними насадженнями.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Ризик стати жертвою на виробництві, або професійного захворювання в Україні у 6-8 разів вищий, ніж у розвинених країнах світу. Щорічно у нас на підприємствах травмується 130 тис. чоловік, з них 25 тис. гинуть, близько 15 тис. стають особами з обмеженими фізичними можливостями, понад 12 тис. одержують професійні захворювання. При цьому потерпілі втрачають працездатність, позбавляються можливості забезпечити себе і свою сім'ю коштами на життя [15, 49].

Державна політика в галузі охорони праці закріплена Законом (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 [76].

У ТОВ «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району чітко дотримуються вимог ст.13 Закону України «Про охорону праці»: «Власник зобов'язаний створити умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити додержання прав працівників, гарантованих законодавством, про охорону праці...» і ст.14 Закону України «Про охорону праці»: «Працівник зобов'язаний знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту...» [79].

Керівник господарства, головні спеціалісти, спеціалісти з охорони праці пройшли навчання та атестацію з охорони праці в методичному кабінеті Департаменту агропромислового розвитку Полтавської облдержадміністрації.

Проте, незважаючи на все вище перелічене, у господарстві відсутній куточок з охорони праці. На тракторній бригаді обладнано душову кімнату, умивальник, а також приміщення для відпочинку механізаторів.

Для забезпечення усіх працюючих необхідними засобами індивідуального захисту, у ТОВ «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району приділяють значну увагу здоров'ю працівників. Уповноважені колективів з питань охорони праці слідкують, щоб обслуговуючий персонал працював у спеціальному одязі.

З метою забезпечення безпечної роботи з машинно-тракторними агрегатами, повинні бути передбачені та проводитись заходи, які б забезпечували безпеку обслуговуючого персоналу [80].

Виконання сільськогосподарських робіт і рух машин та агрегатів проводяться по розробленій технології і маршрутах, затверджених керівником чи головними спеціалістами господарства. Під час обробітку ґрунту робоче місце механізатора, який обслуговує машину, відповідає заводському. Важелі управління причіпної машини справні, мають надійні фіксатори. Управління причіпним плугом проводиться з кабіни трактора. Робочі органи фрез культиваторів закриті кожухами. Обслуговуючий персонал забезпечений необхідними засобами для очищення робочих органів. Забороняється допускати очистку робочих органів на рухомому агрегаті, допускати заміну і регулювання робочих органів тільки після прийняття заходів, які попереджують самовільне опускання або падіння робочих органів.

Під час посівних робіт сівалки мають справне сидіння, площадку або підніжну дошку, перила з боку спини сіяльника, захисні огорожі біля зубчатих і денних передач, обладнання для очистки робочих органів, двосторонню сигналізацію, надійне кріплення маркерів та з'єднання насіннепроводів з коробками висівних агрегатів. Завантаження сівалок насінням та добривами проводиться механічними засобами заправління. Ручне завантаження дозволяється тільки під час зупинки агрегату.

Під час використання хімічних засобів захисту рослин перевіряють точність їх внесення. Організація робіт, пов'язана з використанням отрутохімікатів, проводиться у відповідності з санітарними правилами по зберіганню, транспортуванню і використанню отрутохімікатів у сільському господарстві під керівництвом спеціаліста.

До роботи з отрутохімікатами допускають осіб, що пройшли медичний огляд і навчаннях по заходах безпеки при проведенні робіт. Не допускаються до роботи з отрутохімікатами люди без спецодягу і засобів індивідуального

захисту, підлітки до 18 років, вагітні жінки, а також особи, яким протипоказані роботи з отрутохімікатами.

Оброблену площу обов'язково позначають попереджувальними знаками. Всі місця роботи з мінеральними добривами і отрутохімікатами забезпечені аптечками. Під час збирання врожаю машини мають справні сидіння, сигналізацію, кермове управління, гальма, технічно справний двигун, вогнегасник, медичну аптечку, термос для питної води, тент або кабіну.

Під час виконання ремонтних та регулювальних робіт засобів, які працюють на стаціонарі, їх обов'язково вимикають, виймають запобіжники та вивішують плакат «Не вмикати – працюють люди». Проте не на всіх небезпечних для роботи електроустановках є спеціальні знаки безпеки.

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 «ім. А.Л. Фисуна» Полтавського району.