

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

КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ВПЛИВ СОРТОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НА ФОРМУВАННЯ
ВРОЖАЙНОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ
КОРЕНЕПЛОДІВ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
заочної форми навчання
Охріменко Владислав Олегович

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

Полтава - 2023 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Буряки цукрові по праву вважаються потужною енерго- і матеріалозатратною культурою країн помірною клімату, до яких відноситься і Україна [4]. Саме через унікальність та складність технології їх вирощування, буряки відносять до інтенсивних сільськогосподарських технічних культур [8, 75].

Сьогодні відродження буряківництва неможливе без кардинального технологічного й організаційно-економічного вдосконалення і реформування [31, 86]. Саме зростання продуктивності буряків цукрових вважається основним шляхом підвищення економічної ефективності відповідної галузі [55]. Взагалі економічна ефективність виробництва цієї важливої технічної культури визначається цілою низкою показників. Серед них головними є врожайність, рентабельність, собівартість продукції, ціни, продуктивність праці і розмір прибутку [6, 73].

Аграрії вже давно впевнені, що вирощування буряків цукрових є «вищим пілотажем» у рослинництві. Адже буряки – найпродуктивніша і ніжна та 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 посівних площ 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 у виробників неоднозначне. Було помічено, що більшість із іноземних гібридів є менш пластичними за вітчизняні. Тобто вони частіше уражаються хворобами і є менш стійкими до несприятливих умов зовнішнього середовища. Маючи високу продуктивність коренеплодів, іноземні гібриди характеризуються низькими їх технологічними якостями [9]. Через це на цукрових заводах намагаються переробити в першу чергу їхні коренеплоди, бо вони погано зберігаються у кагатах [55]. До того ж, придбавши іноземне насіння, бурякосіючі сільгоспприємства тим самим оплачують працю зарубіжних селекційних установ і організацій.

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

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної 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 дослідних ділянок перед збиранням урожаю: порожні місця, цвітушні рослини, передчасно засохлі 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 Козак та гібридів зарубіжної селекції Пітбуль і Аргумент (фірма SESVanderHave (Бельгія)).

Предмет досліджень – гібриди буряків цукрових Козак, Пітбуль і Аргумент, 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; вимірвальний – 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 Пітбуль і Аргумент порівняно із вітчизняним гібридом Козак та розкрито фізіологічні процеси формування складових їх врожайності. Виявлено залежність урожайності різних гібридів буряків цукрових в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Степове» Кременчуцького 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 Козак, що мають досить високі продуктивність та технологічні якості цукросировини. Вирощування гібридів іноземної селекції, таких як Пітбуль і Аргумент, допустиме у бурякосіючих господарствах, які забезпечені достатньою кількістю пестицидів для боротьби із поширеними хворобами, мають достатньо високий рівень агротехніки, знаходяться у районах із подовженим вегетаційним періодом та із достатньою кількістю опадів, і мають удобрені ґрунти легкого механічного складу.

Особистий внесок магістранта. Автор особисто проводив закладання польових дослідів, проаналізував і систематизував огляд наукових

літературних джерел по темі кваліфікаційної роботи, провів низку обліків, спостережень за фазами росту і розвитку рослин, виконав статистичну обробку отриманих даних досліджень. Аналіз та систематизацію результатів досліджень, підготовку їх до друку та написання кваліфікаційної роботи здійснено магістрантом особисто за узгодження із наукових керівником.

Апробація результатів роботи Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на розширеному засіданні кафедри рослинництва. Також вони подані до друку в збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» (23.11.2023 р.).

РОЗДІЛ 1

ГОЛОВНІ НАПРЯМКИ СТВОРЕННЯ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ В СЕЛЕКЦІЇ КУЛЬТУРИ (огляд літератури)

1.1. Головні напрямки створення гібридів буряків цукрових та особливості селекції культури

Значення та ефективність сорту і гібриду в інтенсифікації рослинництва 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 [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].

На початку ХХ ст., правда без якихось практичних наслідків, небезпредметність мрії Ахарда була продемонстрована в генетико-

селекційних дослідженнях буряків цукрових американськими вченими Таунсендом, Рітте та Андерсеном, що знайшли деяку кількість окремих (однонасінних) плодів на дуже розгалужених його насінневих рослинах [61].

Однак, лише внаслідок довготривалих колосальних зусиль радянських селекціонерів-практиків В.Ф. Савицького, М.Г. Бордонос, О.К. Коломієць, А.В. Попова, Г.С. Мокана та результатів послідуєчих теоретичних розробок вчених ВНЦ та НВО «Цукробуряк» І.Ф. Бузанова, В.П. Зосимовича й інших вдалося здійснити тут по суті революційний прорив [41].

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 районуваним 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, районуваного 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.

В.Я. Даньков (2013) стверджує, що своєрідну форму «зеленої революції», що дійсно відбулася, викликали однонасінні сорти в технології вирощування буряків цукрових. З'явилася, а тепер уже й реалізована можливість вирощування культури без застосування ручної праці по формуванню оптимальної густоти рослин спочатку за рахунок механізованих засобів її зменшення, а вже потім за рахунок переходу на точну сівбу високосхожого практично повністю одноросткового насіння, що забезпечує завчасно вибрану кінцеву густоту рослин [20].

Майже одночасно з районуванням перших сортів однонасінного буряків селекційні установи країни розпочали дослідження по використанню в селекції на гетерозис поліплоїдії та цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС), що дуже вплинули на формоутворювальний процес і в цілому на селекційну еволюцію рослин буряків цукрових [36].

Вже на початку 60-х рр. ХХ ст. завершився перехід на тетраплоїдний рівень також і однонасінного буряків цукрових. Перші їх анізоплоїдні гібриди – Білоцерківський полі-1 та Білоцерківський полі-2 мали вищі показники від Ялтушківського однонасінного як щодо врожайності коренеплодів, так і щодо збору та виходу цукру з гектару посіву.

Нові перспективи відносно більш повного проявлення ефекту гетерозису відкрило використання в селекції буряків цукрових рослин з цитоплазматичною чоловічою стерильністю. Цей напрям у вітчизняній селекції почали відпрацьовувати з кінця 50-х рр. ХХ ст., а по справжньому розгорнули в 70-х рр. У результаті цього у 1981 р. був створений, районований та почав освоюватися виробництвом перший в країні чоловічостерильний (ЧС) гібрид – Ювілейний [49]. Однак, у США та Канаді на цей час буряківництво вже повністю перейшло на вирощування диплоїдних ЧС гібридів, а в країнах західної Європи – триплоїдних [35].

Варто відмітити, що на кінець 80-х рр. і у вітчизняному буряківництві суттєво підвищились темпи створення та виробничого освоєння все нових та нових ЧС-гібридів [47, 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].

Останніми роками загрозу світовому буряківництву може створити порівняно нова вірусна хвороба, що легко розповсюджується та важко викорінюється – ризоманія [48, 70].

Переорієнтація селекційної роботи на створення переважно а потім і виключно гетерозисних диплоїдних і триплоїдних гібридів вимагає спрямувати в це русло, відповідно, й імунологічні дослідження вихідних селекційних матеріалів, стійких до сприймання цієї хвороби.

Найважливішою проблемою та напрямом підвищення ефективності селекційно-генетичної роботи залишається більш глибоке відпрацювання створюваних гібридів буряків цукрових за показниками їх технологічності [67].

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

У Реєстрі сортів рослин України на початок 2023 р. було близько 125 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 [14, 37].

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]. Гібриди, створені українськими селекціонерами спільно з компанією КВС, певною мірою усувають ці недоліки. Так, наприклад, у дослідях ЩБ УААН гібриди КВ-Бар і КВ-Збруч забезпечили найвищу у зоні Центрального Лісостепу України врожайність (51,8 та 54,8 т/га, збір цукру 8,1 та 8,7 т/га відповідно) порівняно з іншими сортами та гібридами [43].

Сьогодні дуже зростають масштаби розповсюдження ризоманії, церкоспорозу, кореневої гнилі. У роки останніх епіфітотій (1997, 2001), наприклад, уражуваність рослин церкоспорозом на бурякосійних плантаціях становила 60-70%, що призвело до значного недобору цукру [52].

Значно більш стійкими або толерантними до церкоспорозу гібридами нового покоління є (крім вищеназваних) Ольжич, Максим та ін., що внесені до Реєстру протягом останніх трьох-п'яти років [3, 77].

Серед інших перспективних напрямів удосконалення генетичної конструкції сучасних гібридів є досягнення такої форми коренеплоду, яка характеризується коло-овальними контурами і відсутністю ортистих [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 [32, 50].

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].

1.3. Ботаніко-біологічна характеристика буряків цукрових

Буряки цукрові (*Beta vulgaris* L. V. *saccharifera*), як вважають численні науковці, належать до класу дводольних родини лободових (*Chenopodiaceae*) [17]. 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 [82]. Недостатня вологість ґрунту спричинює утворення у рослин буряків різко конічної форми коренеплоду. За оптимальної вологості формується головчаста форма, а у випадку надлишку вологи – масивна, мішкоподібна і схожа на форму кормових буряків [18].

Найкращі для механізованого збирання саме укорочені коренеплоди. Вони мають досить розвинені верхню частину і малу головку, або слабо сформовані кореневі борозенки. Такі коренеплоди формують вищу врожайність і технологічні якості [29, 51].

Листки у буряків цукрових, зазвичай, гофровані. Така поверхня формується через те, що ріст жилок листкової пластинки закінчується раніше, ніж клітин листкової паренхіми [54, 64].

Плід буряків – перехідна форма від коробочки до горішка [19, 64]. 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 насіниці [11, 17]. У однонасінних буряків супліддя немає. Їх насіння представлене окремими плодами. Таким чином, у буряківництві, насіння багатонасінних буряків називають супліддями, а однонасінних – плодами [28, 51].

Вимоги до тепла. Буряки цукрові вважаються відносно холодостійкими рослинами. Проростати вони починають за температури 4-5°C [82]. Сходи культури можуть витримати приморозки до мінус 4-5°C. Але дуже молоді сходи культури (фаза «вилочки») гинуть за температури мінус три °С, 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 °С і стають для тривалого зберігання непридатними [12, 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, 28].

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 коренеплідів – 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 слабкокислою реакцією (рН 6,4–7,4) [64].

Рослини цієї культури вимагають великої кількості елементів живлення. Адже на утворення однієї тони коренеплідів 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 коренеплідів необхідно дотримуватися всіх агротехнічних заходів технології вирощування цієї важливої технічної культури та вирощувати високопродуктивні сорти і гібриди.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження з вивчення продуктивності гібридів буряків цукрових вітчизняної та зарубіжної селекції проводили у товаристві з обмеженою відповідальністю агрофірмі «Степове» Кременчуцького району Полтавської області.

Районним центром є місто Кременчук, а обласним центром – місто Полтава. Віддаленість від районного центру складає 41 км, а від обласного – 110 км. Центральна садиба господарства розміщена у селі Степове, яке є осередком місця розміщення основних об'єктів соцкультпобуту та господарських приміщень. На території районного центру знаходяться цукровий завод, маслозавод, елеватор, м'ясокомбінат, завод по переробці зерна сої, консервний завод, що для господарства є доброю умовою щодо розташування. ТОВ АФ «Степове» має зерново-технічний напрям спеціалізації із розвинутим тваринництвом [62].

Загальна земельна площа ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району складає 3731 га. Господарство досить інтенсивно використовує свої земельні ресурси. Але навіть при такій розораності ерозійні процеси слабо проявлені, тому що рельєф місцевості здебільшого рівнинний і проводяться різні протиерозійні заходи.

У господарстві освоєно дві польові 10-пільні сівозміни, одну кормову 5-пільну сівозміну і одну овочеву 6-пільну сівозміну [62]. Взагалі, ТОВ АФ «Степове» порівняно добре забезпечене сільськогосподарської технікою, а також тракторами і комбайнами. Тому обробіток ґрунту, сівбу, догляд за посівами і збирання врожаю основних сільськогосподарських культур (тобто практично всі технологічні операції) виконуються якісно і вчасно. Рельєф землекористування господарства переважно рівний. Дякуючи цьому, основна

частина дощових і талих вод проникає в товщину ґрунту, і тільки незначна частина їх стікає в пониження.

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

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

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

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

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

Отже, ґрунти відповідних типів в цьому агропідприємстві відносяться до високородючих [62].

2.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

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

Агрокліматичні показники взяті із багаторічних даних Глобинського метеопосту, що знаходиться за 17 км від господарства (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1.

Середньомісячна температура повітря, °С

Роки	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021	-2,3	-6,7	-7,1	4,9	9,7	18,0	26,5	26,2	23,1	9,0	4,0	-8,0	9,8
2022	-3,5	-8,8	-6,3	5,0	8,2	14,8	27,2	26,8	20,2	12,2	7,1	-1,2	10,3
2023	-2,9	0,5	3,9	8,5	13,5	18,1	25,9	23,3	19,2	14,1	-	-	-
Середня багаторічна	-6,4	-5,8	5,7	6,1	10,4	16,6	23,5	23,6	18,5	10,9	4,8	-5,2	9,8

З наведених даних видно, що найхолоднішим місяцем є січень (-6,4⁰С), а найтеплішим – липень (+23,5⁰С); абсолютний максимум температури +37⁰С, абсолютний мінімум температури -35⁰С. Коливання середніх температур за рік становить 27⁰С, а коливання абсолютних температур досягає 72⁰С, що вказує на континентальність клімату. Абсолютний мінімум температур, який відмічений в січні і лютому, досягає – 34-35⁰С, що вказує на можливі випадки вимерзання озимої пшениці, багаторічних трав і деяких плодових дерев.

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

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

Щодо опадів, то їх середня річна сума становить 482 мм (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2.

Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021	19,4	23,9	18,7	15,7	149	71,0	79,2	17,7	14,5	23,8	28,2	36,2	456,3
2022	45,7	17,8	32,8	41,2	97,0	39,5	23,0	5,7	10,2	12,6	27,3	21,4	476,7
2023	37,6	24,3	46,1	59,0	126	63,8	93,3	6,9	15,0	32,4	-	-	-
Середня багаторічна	34,2	66	32,5	38,6	124	44,7	45,5	37,7	43,5	36,3	34,4	39,3	482

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

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

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови зони діяльності сільськогосподарського підприємства за кількістю тепла, світла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур. Разом з тим, деякі особливості клімату – посуха, сильні вітри, а

також коливання окремих кліматичних показників по роках, вимагають суворого дотримання всього комплексу зональних агротехнічних заходів [62].

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Досліди з вивчення біологічної і господарської характеристики гібридів буряків цукрових вітчизняної та зарубіжної селекції проводили на полях товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Степове» Кременчуцького району Полтавської області упродовж 2022-2023 років. Дослідження проводили з рекомендованими для вирощування у відповідній зоні гібридами Пітбуль і Аргумент (зарубіжної селекції) та вітчизняним гібридом Козак.

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 Козак та гібридів зарубіжної селекції Пітбуль і Аргумент (фірма SESVanderHave (Бельгія)).

Предмет досліджень – гібриди буряків цукрових Козак, Пітбуль і Аргумент, їх урожайність, вміст цукру, стійкість до хвороб та економічна ефективність вирощування.

Козак – диплоїдний гібрид урожайно-цукристого напрямку використання, створений на основі ЦЧС. Гібрид стійкий до ураження ризоманією, а також стійкий до цвітущості. Має хорошу придатність до механізованого збирання. Створений науковцями Верхняцької дослідно-селекційної станції. Занесений до Реєстру сортів рослин України в 2017 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 апробації на придатність для поширення в Україні продуктивність за показником збору цукру з гектара суттєво перевищує рівень національного стандарту (кращі вітчизняні та зарубіжні аналоги) і становила 10,7 т/га (110,9% від стандарту). За роки випробування максимальна кількість цвітушних рослин становила 0,1%. Рекомендований для вирощування в зонах Степу і Лісостепу [21].

Пітбуль – однонасінний диплоїдний гібрид урожайного 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 103 т/га, цукристості – 21%. З 2019 року рекомендований для вирощування в Полтавській області [21].

Аргумент – однонасінний диплоїдний гібрид цукристого напрямку використання. Створений компанією SESVanderHave (Бельгія). Внесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2016 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 ранніх і середніх строків збирання.

Гібрид посухостійкий, має високу стійкість до ризоманії і середню – до церкоспорозу, борошнистої роси і рамуляріозу. Характеризується доброю лежкістю коренеплодів у кагатах. Демонструє високі результати урожайності та збору цукру у всіх зонах вирощування. Стійкий до стеблущавання. Потенціал урожайності – понад 100 т/га, цукристості – 20,8% [21].

Загальна площа ділянки у 2022 році – 1,4 га, облікова площа – 0,72 га; у 2023 році – 0,9 га і 0,45 га відповідно. Різні площі ділянок обумовлені різною довжиною гінок поля. Так, у 2022 році довжина гінки бурякового поля була 630 м, а у 2023 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 сівалками точного висіву. Спочатку висівали гібрид Козак. Робили чотири проходи сівалкою, потім її чистили, вибирали насіння із насінневих ящиків і засипали насіння гібриду Пітбуль. Знову робили чотири проходи посівним агрегатом і знову очищали насінневі ящики. Після цього засипали в них насіння іншого гібриду (Аргумент) 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 Козак, яким і засівали поле до краю. Розворотні смуги засівали насінням гібриду вітчизняної селекції Козак.

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];

- 1) фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин;
- 2) облік в динаміці наростання маси коренеплоду і гички в три строки: 20 липня, 20 серпня і 20 вересня за методикою ІБКіЦБ [45];
- 3) облік поширення хвороб та ступеня ураженості ними рослин за методикою ІБКіЦБ [45];
- 4) облік врожайності коренеплодів, їх цукристості і збору цукру з гектара згідно методики ІБКіЦБ [45];
- 5) агробіологічна оцінка рослин перед збиранням урожаю: цвітушні рослини, передчасно засохлі, порожні місця та інші непродуктивні біотиби;
- 6) 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].

Фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин

Фенологічні спостереження на цукровому буряку проводили по всій площі ділянки у всіх повтореннях. Відмічали дати початку таких фаз: *вилочки, утворення першої, другої і третьої пар справжніх листків, змикання листків у рядках, змикання листків у міжряддях і розмикання міжрядь.*

За початок фази приймали день, коли в неї вступило 10-15% рослин, а повне настання фази – коли спостерігалась повна ознака фази не менш ніж у 75 % рослин. Необхідно відзначити, що фаза вилочки відмічається в день з'явлення на ділянці у 75 % рослин бруньки, з якої в подальшому утвориться перша пара справжніх листків. Дата визначення – 4-5 днів після з'явлення повних сходів.

З'явлення першої пари перших листків відзначається в день з'явлення у 75% рослин бруньки, що дає початок другій парі справжніх листків. Дата визначення – 5-8 днів після вилочки.

Час з'явлення третьої пари справжніх листків відзначається в день, коли у 75 % рослин утворилася брунька. Яка дає початок четвертій парі справжніх листків. Дата визначення – 7-9 днів після першої пари справжніх листків.

Змикання листків у рядках відзначали в той день, коли крайні листки сусідніх рослин у рядках торкалися один одного.

Змикання листків у міжряддях відзначали в той день, коли крайні листки рослин із сусідніх рядків торкалися або накладалися один на одного у 75 % рослин буряків цукрових. Дата визначення – через 15-18 днів після змикання листків у рядках.

Розмикання листків у міжряддях відзначали, коли листки рослин сусідніх рядків переставали торкатися один одного у 75 % рослин [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 дослідах 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.;

$П$ – 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 прямостоячою 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 росною;

4 бали – більше ніж 75% загальної площі листків вкрито борошністим 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:

$$Cб = \frac{\Sigma(a \times b)}{N},$$

де $Cб$ – середній бал ураження;

$\Sigma(a \times b)$ – 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.

2.4. 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 АФ «Степове» Кременчуцького району буряки цукрові висівали після пшениці озимої, що йшла по вико-вівсяній сумішці.

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 АФ «Степове». Також така система основного обробітку досить ефективна при засміченні ґрунту багаторічними бур'янами. Після збирання попередника стерню луцять 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 АФ «Степове» 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 + МЕРС (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. Частина викопаних коренеплодів відвозили автомашинами на цукровий завод, а іншу частину – на вирівняну площадку на краю поля, де їх складали у тимчасові кагати. Потім, коли транспортні засоби вивільнялись, за допомогою буряконавантажувача коренеплоди навантажували на автомашини і також відвозили на цукровий завод.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Густота рослин різних гібридів буряків цукрових та тривалість міжфазних періодів їх росту

Інтенсивна технологія вирощування буряків цукрових ґрунтується, перш за все, на використанні високопродуктивних сортів і гібридів, які здатні давати рівномірні і дружні сходи. Саме цей фактор сприяє початку і якісному проведенню досить важливих технологічних операцій із догляду за посівами у цей період. Тому дружні сходи – запорука високого врожаю коренеплодів буряків цукрових.

Чим дружніше і швидше з'являться сходи, тим менше використовуються запасні речовини у клітинах проростків до початку їх фотосинтетичної діяльності. Завдяки цьому будуть більш розвинутішими самі проростки і тому буде більше шансів отримати високий врожай коренеплодів буряків цукрових. Загально відомо, що менш виснажені і більші проростки краще пробиваються на поверхню ґрунту навіть за наявності ґрунтової кірки. До того ж вони у меншій мірі уражаються коренеїдом і менш схильні до пошкодження шкідниками. Завдяки краще розвинутішій кореневій системі такі проростки легше переносять ґрунтову посуху. При більш ранніх сходях вегетаційний період у буряків фактично подовжується.

Численні науковці-аграрії вважають, що оптимальна густота рослин цукровмісної культури є важливою складовою майбутнього врожаю коренеплодів. Загущені ж посіви сформувати виключно лише витягнуті і дрібні коренеплоди, лєвова частка яких втрачається за механізованого збирання врожаю. І навпаки, на зріджених посівах рослинами буряків цукрових неефективно використовується посівна площа. При цьому збільшується забур'яненість полів, утворюються масивні коренеплоди, які під час механізованого збирання пошкоджуються в значній мірі викопувальними органами бурякозбиральних комбайнів.

Зважаючи на все вище зазначене, а також розуміючи важливість даного питання, програмою наших дворічних досліджень передбачався облік в динаміці сходів буряків цукрових упродовж певного періоду, а також облік густоти рослин.

Оптимальна густина рослин буряків цукрових на час збирання врожаю коренеплодів у зоні бурякосіяння, де знаходиться ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району, становить 95-100 тис. рослин на 1 га. Відповідну густоту отримували, висіваючи насіння культури на задану відстань між насіннями (виконували сівбу на кінцеву густоту). У господарстві висівали 1,6 посівні одиниці на 1 га, що відповідає семи насінням 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 3.1.

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 Пітбуль і Аргумент, то їх сходи 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 Козак менший період від початку до повних сходів і становив, в середньому, 7 днів.

Таблиця 3.1.

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

Дні обліку	Роки досліджень					
	2022			2023		
	Варіанти досліду					
	1. Козак (контроль)	2. Пітбуль	3. Аргумент	1. Козак (контроль)	2. Пітбуль	3. Аргумент
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 Пітбуль і Аргумент) 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 2022 році. Імовірно, що весняні погодні фактори цього року були менш сприятливими, ніж у наступному, 2023 році.

Середні дворічні дані обліку густоти рослин буряків цукрових різних гібридів представлені в таблиці 3.2 й ілюстровані графіком 3.1.

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 передбачався підрахунок густоти рослин також і перед збиранням урожаю. В цей час густота буряків характеризувала стійкість рослин гібриду до несприятливих факторів оточуючого середовища, які на них впливали упродовж періоду вегетації. Отже, в середньому за два роки, найбільшим виявився відповідний показник перед збиранням коренеплодів на ділянках варіанту 1, де вирощували гібрид вітчизняної селекції Козак, – 95,6 тис./га.

На ділянках з гібридами іноземної селекції мали дещо меншу густоту рослин буряків цукрових на цей час – від 86,7 до 88,9 тис./га.

Виконавши прості розрахунки, ми встановили частку випавших рослин на кожному дослідному варіанті.

Таблиця 3.2.

Густота рослин гібридів буряків цукрових вітчизняної та іноземної селекції

Показники	2022 рік			2023 рік			В середньому за два роки		
	Варіанти дослідів								
	1. Козак	2. Пітбуль	3. Аргумент	1. Козак	2. Пітбуль	3. Аргумент	1. Козак	2. Пітбуль	3. Аргумент
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 2022 році. Посуха, що мала місце у другій половині вегетації цього року, разом із 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, 2023, 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 знизилась густина буряків саме на ділянках вітчизняного гібриду Козак. Відсоток випавших рослин тут становив 20,3%. Зрозуміло, що це свідчить про досить добру екологічну пластичність гібриду вітчизняної селекції порівняно із іноземними.

Слід зазначити, що рослин іноземних гібридів випало значно більше. Максимальна частка загиблих біотипів буряків цукрових виявилася саме на ділянках із гібридом Пітбуль, - 27,8%. Дещо менше за роки досліджень серед іноземних гібридів випало рослин на варіанті із гібридом Аргумент – 25,9%.

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

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 3.3.

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. На нашу думку, це пояснюється генетично закладеними біологічними особливостями

гібридів Пітбуль і Аргумент, 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. Гірші погодні умови для буряків цукрових склалися саме 2022 року.

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

Стосовно 20231 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 Пітбуль і Аргумент мали більш подовжені вегетаційні періоди кожного року у порівнянні з гібридом Козак.

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. 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.

3.2. Динаміка наростання маси рослин гібридів буряків цукрових вітчизняної та зарубіжної селекції

Дані щодо обліку наростання маси коренеплоду і гички у три строки показали, що на час проведення обліків 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 0,44-0,45.

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 Пітбуль і Аргумент.

Саме на ділянках цих варіантів мали, в середньому за два роки, масу коренів 421 і 432,5 г відповідно. Маса коренеплоду на варіанті 1 (гібрид Козак) 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 посилений ріст коренеплоду. Саме тому відповідний показник на дослідних варіантах був у межах від 0,93 до 0,95.

Вміст цукру в коренеплодах станом на 20 серпня, в середньому за два роки, був вищим 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 Пітбуль і Аргумент) – 14,7 і 14,4% відповідно.

Третій облік маси гички і коренеплодів, який здійснювали 20 вересня, показав, що дещо менша густина посівів, яка склалася на ділянках варіантів іноземних гібридів спричинила збільшення маси коренеплодів буряків. Найваговитішими в цей час корені були у рослин буряків цукрових гібриду Аргумент – 730 г, дещо меншими – у гібриду Пітбуль – 729 г. На контролі вага коренеплоду у цей період, в середньому за два роки, становила 647 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 Козак, - 18,9%.

Коренеплоди іноземних гібридів містили на 0,9-1,4% менше цукру, ніж рослини на контрольному варіанті.

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

3.3. Інтенсивність поширення хвороб 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 3.3). 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.

Таблиця 3.3.

Ураження хворобами рослин буряків цукрових гібридів вітчизняної та іноземної селекції

Назва хвороби	Показники	2022 рік			2023 рік			В середньому за два роки		
		Варіанти досліду								
		1. Козак	2. Пітбуль	3. Аргумент	1. Козак	2. Пітбуль	3. Аргумент	1. Козак	2. Пітбуль	3. Аргумент
Коренієд	Кількість рослин у зразку, шт.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Маса 100 проростків, г	42,5	40,2	39,8	39,3	39,2	37,3	40,9	39,7	38,6
	Уражено коренієдом, шт.	4	9	10	5	12	8	4,5	10,5	9
Церкоспороз	Кількість рослин у зразку, шт.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Уражено церкоспорозом, шт.	5	19	22	11	35	23	8	27	22,5
	Поширеність хвороби, %	5	19	22	11	35	23	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.	0	12	7	2	18	12	1	15	9,5
	Поширеність хвороби, %	0	12	7	2	18	12	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

Поширеність хвороби на ділянках, де були посіяні гібриди Пітбуль і Аргумент, склала 10,5 і 9% відповідно.

Стосовно контролю (гібрид Козак), 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 Пітбуль) – 27%, дещо менше на варіанті 3 (гібрид Аргумент) – 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.

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 Пітбуль і Аргумент значною мірою уражаються кагатною гниллю. Через шість днів після зберігання у кагатах коренеплоди гібриду Пітбуль уражалися кагатною гниллю найбільше (15%). Дещо менше цією хворобою уражалися коренеплоди, зібрані із ділянок варіанту 3 (гібрид Аргумент) – 9,5%.

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

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

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

Дані наших дослідів 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 – 1162 і 1172 г. Причому, маса коренеплодів на ділянках відповідних варіантів становила 729 і 730 г відповідно.

Це лише у незначній мірі перевищило контроль, на якому ці показники становили 1008 і 647 г відповідно.

Таблиця 3.4.

Структура врожайності різних гібридів буряків цукрових

Показники	2022 рік			2023 рік			В середньому за два роки		
	1. Козак	2. Пітбуль	3. Аргумент	1. Козак	2. Пітбуль	3. Аргумент	1. Козак	2. Пітбуль	3. Аргумент
Кількість рослин на 1 га, тис. шт.	88,9	77,8	80,0	102,2	95,6	97,8	95,6	86,7	88,9
Середня маса рослини, г	907	1069	1103	1109	1235	1241	1008	1162	1172
в т. ч. коренеплоду	592	697	689	702	761	771	647	729	730
гички	315	392	414	407	474	470	361	433	442
Відношення маси коренеплоду до маси гички	1,88	1,78	1,66	1,72	1,61	1,64	1,79	1,68	1,65
Біологічна урожайність коренеплодів, т/га	52,6	54,2	55,1	71,7	72,7	75,4	61,8	63,2	64,9

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 Аргумент – 64,9 т/га. Це на 3,1 т/га перевищило контроль і на 1,4 т/га варіант із гібридом Пітбуль.

Отже, гібриди Пітбуль і Аргумент сформували дещо більшу біологічну урожайність коренеплодів у порівнянні з контролем (вітчизняний гібрид Козак).

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

Як видно із відповідних даних, середня за два роки залікова урожайність коренеплодів виявилася найбільшою саме на ділянках із гібридом Аргумент – 60,2 т/га, що на 2,3 т/га перевищило контроль і на 1,4 т/га гібрид Пітбуль. Незначна різниця за врожайністю коренеплодів на ділянках різних гібридів обумовлена, на нашу думку, нівелюючою дією несприятливих погодних факторів, що мали місце у другій половині вегетаційного періоду кожного року (посухи).

Саме посуха в поєднанні із високою температурою повітря призвели до ранніх строків збирання врожаю у 2023 і, особливо, у 2022 році.

Щодо цукристості, яка вважається головним показником якості цукросировини, то вона виявилася, в середньому за два роки досліджень, доказово вищою саме на контролі, де вирощували вітчизняний гібрид Козак, – 18,9%. Цукристість коренеплодів на ділянках іноземних гібридів, в середньому за два роки, була на рівні 17,5-18,0%.

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 – 10,8 та 10,9 т/га відповідно. Збір цукру із ділянок варіанту 2 (гібрид Пітбуль) виявився, в середньому за два роки, найменшим – 10,3 т/га.

Отже, урожайність гібридів іноземної селекції Пітбуль і Аргумент, в середньому за два роки досліджень, що відмічалися досить екстремальними погодними умовами, була вищою, ніж диплоїдного гібриду вітчизняної селекції Козак. Але менша цукристість коренеплодів на варіантах із іноземними гібридами і перевищення цього показника в середньому на 0,9-1,4% на контролі практично зрівняли відповідні варіанти по головному показнику цієї культури – збору цукру з гектара.

РОЗДІЛ 4

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 1.09.2023 року. В цей час цукрові заводи приймали коренеплоди по ціні 1500 грн. за 1 т. Нижче наведений приклад розрахунків економічної ефективності вирощування буряків цукрових по варіанту 3 (гібрид Аргумент).

Середня за два роки врожайність коренеплодів у нашому досліді на цьому варіанті була 60,2 т/га. Оскільки на контролі було зібрано 57,9 т/га, то приріст урожайності в цьому випадку на третьому варіанті становив:

$$60,2 - 57,9 = 2,3 \text{ т/га}$$

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 72927,1 грн. Виробничі затрати на 1 га на контрольному варіанті складають 66809,1 грн., тобто на 6118 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:

$$72927,1 : 60,2 = 1211,4 \text{ грн /т}$$

Оскільки закупівельна ціна 1 т коренеплодів становила 1500 грн, то розраховуємо вартість основної продукції з 1 га:

$$60,2 \times 1500 = 90300 \text{ грн}$$

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:

$$60,2 : 2 \times 20 \times 25 = 15050 \text{ грн}$$

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

$$90300 + 15050 = 105350 \text{ грн}$$

Після цього розраховуємо чистий дохід з 1 га:

$$105350 - 72927,1 = 32422,9 \text{ грн}$$

Затрати праці на одиницю основної продукції та на 1 га знаходимо по технологічній карті. Цей показник за вирощування гібриду Аргумент становить 0,194 люд./год. на 1 ц і 116,97 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 Аргумент (варіант 3) становить:

$$32422,9 : 72927,1 \times 100 = 44,5\%$$

На контрольному варіанті рівень рентабельності склав 51,7%, що виявилось більшим на 7,2 пункти.

Аналогічно вищенаведеній схемі проводимо розрахунки і по інших варіантах.

Результати наших обчислень наведені в таблиці 4.1.

Аналізуючи дані таблиці 4.1, можна дійти висновку, що вирощування гібридів буряків цукрових зарубіжної селекції не має ніяких економічних переваг перед вітчизняним гібридом Козак. 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 – 51,7%.

Продовжуючи економічну оцінку результатів досліджень, необхідно зазначити, що в таблиці 4.1 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 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

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].

Сьогодні при розробці і створенні всіх агротехнічних заходів та проектів необхідною умовою є проведення їх екологічної експертизи. Закон України «Про екологічну експертизу» був прийнятий 9.09.1995 р. і вже втратив свою чинність. Йому на заміну прийнятий 23.05.2017 Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» [58, 60].

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 АФ «Степове» Кременчуцького 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 АФ «Степове» Кременчуцького 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 АФ «Степове» Кременчуцького 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 6

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].

Особливо високий травматизм у сільськогосподарському виробництві. Він становить 50% всіх нещасних випадків по країні. Основними причинами їх є низька трудова і технологічна дисципліна (34,1%), експлуатація фізично зношених і морально застарілих машин та обладнання (21,6%), значна нестача засобів індивідуального захисту (16%), низький рівень знань правил безпеки (16,7%) [76, 78].

Законодавство про охорону праці ґрунтується на положеннях, які відповідають Конституції України. Статі 43, 45, 46-49, 50, 53, 56 і 64 Конституції України гарантують право громадян України на працю, відпочинок, охорону здоров'я, медичну допомогу та страхування, а також у випадку повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, у старості та в інших випадках [23, 71].

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

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

Закон України «Про охорону праці», що був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 р., та переглянутий і затверджений ПКОзакон України в новій редакції 21 листопада 2002 р. визначає основні положення

щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя та здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [57, 59].

У ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького 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 поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту...» [79].

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

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 АФ «Степове» Кременчуцького 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 заправлення. 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 навчання 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 кабінку. 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 АФ «Степове» Кременчуцького району.

ДОДАТКИ