

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

**КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СУЧАСНИХ  
ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ  
НАСІННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Еколого-економічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
денної форми навчання  
**Гайдаржі Ілля Олександрович**

Керівник: **Микола ШЕВНІКОВ,**  
доктор с.-г. наук, професор

Полтава – 2024 року

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Буряки цукрові вважаються достатньо потужною культурою щодо виходу органічної маси із одиниці площі [3]. І, до того ж, вони виявились «перебірливими» і «прагматичними» щодо набору та виконання численних технологічних операцій [45]. Багато вчених і буряківників-практиків, хто мав справу із буряками, погоджуються, що це – дійсно складна і водночас ніжна культура [58]. Вона потерпає, як вважає В. Щоткін (2015), від халатного і шаблонного відношення до проведення всіх технологічних операцій, пов'язаних із їх вирощуванням. Саме тому досвідчені аграрії шанобливо називають буряк цукровий «королем» польових культур» [6, 80].

Буряки цукрові вирощуються, головним чином, для одержання коренеплодів. У країнах помірної планети це – єдина сировина промислового масштабу для виробництва цукру – кристалізованої цукрози [57]. Окрім коренеплодів отримують і гичку, яка ще й досі у деяких господарствах використовується у якості поживного корму для сільськогосподарських тварин [5]. Проте, як зазначають П.Г. Борисюк і В.С. Бондар (2017), великі агрофірми і холдинги гичку використовують у якості поживних решток, розкидаючи її по полю під час збирання врожаю із наступним заорюванням [7, 60].

Побічні продукти бурякоцукрового виробництва – жом і меляса – вважаються досить цінними у переробній промисловості. Адже із них виготовляють інші продукти: із меляси – спирт, гліцерин, лимонну кислоту для хімічної, парфумерної промисловості, дріжджі для хлібопекарської промисловості, а із жому – пектиновий клей, що використовується у текстильному виробництві [43, 71].

**Актуальність теми.** Сучасні інноваційні тенденції, що проявили себе в технологіях вирощування буряків цукрових, дали можливість, в першу чергу, суттєво збільшити продуктивність культури. Зрозуміло, що це також

позитивно відобразилось і на істотному збільшенні виходу цукру з гектара посівної площі [64].

Проте, сьогодні залишається ще невирішеним питання чітко визначеної норми висіву для гібридів нового покоління [79]. Адже правильна норма висіву визначає площу живлення рослин. Вона має також вирішальне значення у наступному плануванні та проведенні всіх інших технологічних операцій із догляду за посівами буряків. І, головне, - має вирішальний вплив на продуктивність буряків цукрових та якість цукросировини [45].

Загально відомо, що для максимальної реалізації продуктивного потенціалу буряків цукрових необхідно сформувати для їх рослин оптимально можливу площу живлення. Саме вона і визначається нормою висіву насіння. Застосування сівби на кінцеву густоту зробило це питання особливо актуальним [13]. Варто зазначити, що під час вивчення питань сортової агротехніки необхідно враховувати біологічні особливості різних за плоідністю форм буряків цукрових. Причому потрібно відходити від стереотипів щодо площі живлення рослин. Адже сьогодні на заміну диплоїдам прийшли сучасні триплоїдні гібриди, які вимагають інших параметрів площі живлення і густоти рослин [32].

В зв'язку з цим, досить актуальним питанням є вивчення особливостей формування продуктивності сучасних гібридів буряків цукрових залежно від різних норм висіву насіння. Саме це і обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи та визначило доцільність і напрямки 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 особливостей формування продуктивності буряків цукрових залежно від різних норм висіву насіння, уточненні біологічних особливостей формування врожаю коренеплодів та їх технологічних якостей за різної площі живлення рослин культури.

Для досягнення вказаної мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Дослідити вплив різних норм висіву насіння буряків цукрових на густоту рослин культури.

2. Проаналізувати вплив зміни площі живлення рослин буряків на інтенсивність проходження ними різних фаз росту і розвитку та динаміку наростання маси коренеплодів і гички.

3. Визначити вплив різних норм висіву насіння на ураження та поширення хвороб рослин буряків цукрових.

4. Дослідити вплив різних норм висіву на продуктивність та технологічні якості коренеплодів цукровмісної культури.

5. Визначити економічну ефективність застосування різних норм висіву насіння буряків цукрових.

**Об'єкт досліджень** – процеси росту і розвитку та продуктивність буряків цукрових і технологічні якості їх коренеплодів за різних норм висіву насіння.

**Предмет досліджень** – норми висіву насіння буряків цукрових: 5 шт. / м; 7 шт. / м; 9 шт. / м; 11 шт. / м; 13 шт. / м та рослини гібриду Кіборг, який рекомендований для вирощування в Полтавській області.

**Методи досліджень.** Польовий, згідно якого, у поєднанні зі спостереженнями за ростом і розвитком рослин та умовами зовнішнього середовища, кількісно оцінений агротехнічний та біологічний ефект досліджуваних норм висіву буряків цукрових; візуальний – для визначення біометричних показників рослин та ступеня ураження їх поширеними у регіоні хворобами; вимірювально-ваговий – для визначення врожайності

коренеплодів буряків цукрових із ділянок варіантів досліду; лабораторно-хімічний – для визначення вмісту цукрози у коренеплодах; математично-статистичний – для оцінки достовірності результатів досліджень та встановлення ступеня впливу факторів досліду на його результати; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної ефективності досліджуваних факторів в умовах відповідного господарства.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Встановлено вплив різних норм висіву насіння на густоту рослин буряків цукрових гібриду Кіборг та динаміку наростання їх маси. Вивчено вплив вищезазначених норм висіву на продуктивність культури з урахуванням її біологічних особливостей. Виявлено залежність урожайності буряків цукрових відповідного гібриду в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Степове» Кременчуцького району Полтавської області від комплексної дії різних норм висіву насіння культури, погодно-кліматичних факторів та сортових особливостей гібриду і взаємодії цих чинників.

**Практичне значення одержаних результатів.** За вирощування гібриду буряків цукрових нового покоління Кіборг доцільно застосовувати норми висіву насіння 9 і 11 шт./м, що відповідає 2-2,5 посівним одиницям на 1 га. Такі норми висіву сприяють формуванню вирівняних і достатньо розвинених рослин із ваговитими коренеплодами та підвищеним вмістом цукру в них.

**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 та на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування», присвяченій пам'яті професора Г. П. Жемели (кафедра рослинництва, ПДАУ, 30.09.2024 р.).

# РОЗДІЛ 1

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА РІЗНОЇ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ, НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ І ГУСТОТИ РОСЛИН

(огляд літератури)

Оптимізація площі живлення кожної рослини буряків цукрових враховує в першу чергу їх біологічні особливості. К.М. Павленко і Д.С. Калаєв (2015) стверджують, що буряки цукрові є рослинами із високою пластичністю, що обумовлена більшою мірою умовами зовнішнього середовища. Із зростанням площі живлення і поліпшенням умов росту зазвичай збільшується маса листків і коренеплодів, покращується пластичність рослин цієї культури [42].

Результати численних наукових досліджень стосовно площі живлення, зокрема М.В. Костюченко та С.В. Філоненка (2020) показують, що її форми, густота насадження рослин буряків цукрових змінюються через поглиблення знань про біологію культури і удосконалення агротехніки її вирощування [30]. Густота рослин буряків цукрових – це, в першу чергу, кількість рослин на одиниці посівної площі (1 га або 1 м<sup>2</sup>) або на 1 м рядка за певної ширини міжрядь. Далі дослідники додають, що чим більша густота насадження рослин, тим менша буде площа живлення рослин – певна площа поля з відповідною їй товщиною ґрунту і об'ємом повітря, які приходяться на одну рослину в агроценозі [30]. Щодо цього питання, О. В. Мороз (2008) додає, що від площі живлення залежать коефіцієнт використання фотосинтетично-активної радіації, об'єм повітря і вуглекислого газу, який воно містить, використання продуктивної вологи і поживних речовин із ґрунту [34].

Науковці ІБКіЦБ, зокрема М.В. Роїк, О.О. Іващенко, В.І. Пиркін і В.М. Сінченко (2006) роблять цікаве зауваження, що на сьогоднішній день у нашій країні вже є чітко визначена стандартна густота рослин буряків цукрових, яка

для лісостепової зони становить 100 000 шт./га за величини ширини міжрядь 45 см і відстані між рослинами 22,5 см [53].

У свою чергу І. Л. Шевченко (2011) зазначає, що зараз з метою збільшення врожайності коренеплодів буряків цукрових можна використати три варіанти: перший варіант полягає у простому збільшенні норм висіву, що може призвести до збільшення урожайності, і, обов'язково, погіршить якість коренеплодів; другий варіант передбачає просте проведення селекційної роботи з метою збільшення урожайності і виходу цукру з га; третій варіант полягає у зміні схеми сівби одночасно із збільшенням норми висіву [78].

Перший варіант з простим збільшенням норми висіву детально описав у своїх працях М.М. Зуєв (2011 р.). Він проводив збільшення густоти рослин з 91 до 207 тис/га. Так, середня відстань між коренеплодами в рядках становила відповідно 24,4 і 10,7 см з варіюванням інтервалів 75,6 і 65,1%, що, безумовно, впливало на розмірно-масові параметри коренеплодів і в цілому на продуктивність буряків цукрових. Із збільшенням густоти рослин зростає і кількість коренеплодів масою 100 - 200 г. Так, якщо при густоті рослин 91,2 тис/га їх було 10,5%, то при 206,7 тис/га – 40,2%, або у 3,9 рази більше [23].

О. Л. Кляченко (2006) щодо цього зазначив, що водночас при цьому зменшується кількість коренеплодів масою 300-500 г з 73,7 до 50,9 %, або в 1,4 рази. Загальна ж кількість таких коренеплодів на одиниці площі, навпаки, збільшується в 1,6 (з 67,2 до 105,2 тис/га) [29]. Це, насамперед, варто врахувати, - продовжує вчений, - при вирощуванні маточних буряків за показником виходу кількості маточних коренеплодів, придатних для машинного садіння при висадковому насінництві [29].

О.С. Яременко (2010) категорично зауважив, що із збільшенням густоти рослин буряків в 3,7 рази збільшуються втрати їх під час збирання за рахунок саме некондиційних коренеплодів [81].

Загалом із всіх досліджуваних варіантів найбільшу врожайність дала густота стояння рослин 151,2 тис/га – 48,4 т/га проти 41,1 т/га при густоті



стояння рослин 91,2 тис/га. Тобто, приріст урожайності склав 7,3 т/га, при цьому втрати коренеплодів після збирання становили 3,8 т/га через їх некондиційність [81].

Другий варіант описав Л.Л. Островський (2006), він збільшував густоту посівів з 80 до 120 тис/га, при цьому спрямовував селекцію буряків цукрових на стійкість до затінення рослин. Адже за високої густоти посівів відбувається взаємне затінення рослин, що значною мірою впливає на їх кількісні і якісні ознаки. Дослідження з цих питань, - зауважує науковець, - належать до найактуальніших теоретичних і практичних основ селекції цієї культури [38].

Відомо, що стійкі до загущення і слабokonкурентні генотипи здатні дати максимальний урожай з одиниці посівної площі. Використання затінення дозволило встановити головні закономірності адаптації рослин саме до світлових умов. В результаті проведених Л.Л. Островським (2011) досліджень, було виявлено як загальні фізіолого-біохімічні особливості адаптивних змін листкового апарату та різних елементів продуктивності рослин буряків цукрових за затінення, так і значні генотипні їх відмінності [39].

Проводився дослід, в основному, над вмістом хлорофілу у листках буряків цукрових. Роблячи висновок щодо своїх досліджень, вчений зауважив: За різних умов затінення у рослин буряків цукрових має місце чітка тенденція до збільшення вмісту хлорофілів, порівняно з контролем, як на одиницю маси сирової речовини листка, так і на одиницю його площі на 10-50% або 25-63%, залежно від генотипу. У рослин буряків значно уповільнювалися темпи старіння та всихання листків. Під час затінення суттєво знизилася маса сирової і сухої речовини коренеплодів – на 21,3-53,2% в межах гібридів і їх вихідних компонентів [41].

Затінення негативно впливає на процес накопичення вуглеводів, і в тому числі, й цукрози. Серед рослин досліджуваних біотипів знижувалась цукристість від 0,9 до 4,6 % в залежності від генотипу. Результати польових

дослідів з впливу різної густоти стояння рослин на продукційний процес буряків цукрових показали також, що вихідні компоненти гібридів, як і вони самі, мають різну адаптивну стійкість до умов загушення [55].

С. Д. Орлов (2014) зауважив, що на сьогодні розроблена нова стратегія отримання сортів і гібридів буряків цукрових нового покоління, що характеризуються не тільки підвищеною врожайністю коренеплодів, але й високою концентрацією цукрози і незначною залежністю від зовнішніх умов [37]. Стратегія генетичної модифікації запасуючого органу ґрунтується, в першу чергу, на анатомічній будові кореня і вміщує в собі можливість локальних змін кліткового ділення. Вона направлена на отримання коренеплодів з багатьма кільцями саме вторинного камбію, розділеного порівняно вузькими зонами паренхіми [25, 54].

Зростання рівня густоти посівів в першу чергу вплинуло на розміри паренхімних клітин і зон міжкільцевої паренхіми, ширину кілець судинно-провідних пучків, а також кількість судин ксилеми. Названі зміни обумовлені зниженням ростових процесів у коренеплодах внаслідок конкурентності між рослинами і значним зменшенням їх маси [66].

Третій варіант збільшення врожайності буряків цукрових описав Е. А. Гусєв (2010). Він зауважує, що раціональна схема розміщення рослин дозволяє без додаткових затрат збільшити урожайність з одиниці площі поля на 30-40%. Для того, щоб раціонально використовувати площу поля, на ньому слід розмістити якомога більше рослин на оптимальній відстані одна від одної і залишити вільні смуги для роботи машин [14].

У свою чергу В. М. Слугінов (2008) додає, по мірі все більшого використання потужних машин, ширина міжрядь на буряковій ниві поступово зростає з 30-35 до 45-60 см, а рослини буряків у рядках, як і раніше, знаходились на однаковій відстані. Досягали цього за допомогою ручного прополювання або механічного проріджування сходів, а в останні роки – точного висіву насіння на кінцеву густоту [61].

Під час проведення дослідів було відмічено незначне відхилення щодо проходження фенофаз, крім фази змикання листя в рядках і міжряддях за схемою сівби 35 x 35. Найбільша маса коренеплодів при найменшій густоті рослин спостерігалась за квадратного розміщення рослин по схемі 35 x 35 см. За дворядної схеми (45 + 15) x 22,5 маса коренеплоду в порівнянні з контролем (45 x 22,5 см) виявилась меншою, в середньому, лише на 10,2%, в той час як густота рослин була більшою на 53,9%, тобто урожайність коренеплодів виявилась значно вищою [2].

А. С. Заришняк (2009) зауважив, що схема сівби і розміщення коренеплодів впливає на форму коренеплодів. Відмічено, що діаметр коренеплоду змінюється в тому ж відношенні, що і його маса: найбільші коренеплоди формуються за квадратного розміщення рослин, найменші – за звичайного і дещо менші – за дворядного розміщення [21]. Далі вчений додає, що найбільш вигідною з технологічної точки зору виявилась довжина коренеплоду за дворядної і звичайної схем сівби, тому що втрати цукроносної маси в процесі збирання через обрізування хвостової частини коренеплодів у них були найменшими [21].

Ю. О. Ременюк та Я. П. Цвей (2010) стверджують, що від форми пучка гички буряків цукрових залежить якість її обрізування. За звичайної схеми сівби переважає форма напіврозетки, за квадратного розміщенні рослин – переважає форма розетки, що погіршує якість обрізання гички [50]. Краща за всі інші форма пучка гички, – зауважують вчені, – у вигляді конуса; саме такий тип пучка гички утворився за дворядної схеми вирощування. Кількість рослин при цьому зросла порівняно зі звичайною схемою майже удвічі [50].

Відношення маси гички і коренеплоду за всіма схемами сівби виявилось майже однаковим. Найбільша ж коренеплідна продуктивність спостерігалась за дворядної схеми розміщення рослин. В порівнянні з контролем, урожайність зросла, в середньому, на 38,2%. За квадратної схеми вона була також вищою за контроль, але нижчою, ніж за дворядної схеми.

С.В. Філоненко та В.О. Охріменко (2023) додають, що щодо цукристості коренеплодів, то вона за квадратної схеми виявилася нижчою, ніж при контрольних ділянках, на 0,1-1,3% (в середньому на 0,54 %), в той час як за дворядної схеми – на 0,15-1,0% вище (в середньому на 0,65%). Тому і біологічний збір цукру з 1 га за дворядної схеми, в порівнянні із звичайною, зріс, в середньому, на 43,2%, а за квадратної – на 24% [72].

Інші науковці, зокрема Я.П. Цвей, М.В. Тищенко, Ю. П. Герасименко, С.В. Філоненко і В.В. Ляшенко (2018) додають, що за всіма показниками продуктивності перевага все ж на боці дворядної схеми сівби, яка, порівняно із звичайною схемою сівби, дає можливість збільшити врожайність коренеплодів на 38,2%, цукристість на 3,7% і збір цукру з гектара – на 43,2%. Щодо квадратної схеми сівби, то вона дала меншу прибавку врожайності і до того ж виявилася нетехнологічною [75].

В. Іваніна, О. Стрілець та Н. Зацерковна (2021) уточнюють, що результати досліджень показують, що за використання дворядної схеми сівби густоту рослин буряків цукрових можна збільшувати на 46-49 тис/га від рекомендованої норми (90-100 тис/га), що підвищить урожайність на 8,4-19,7 т/га. Але при цьому маса одного коренеплоду знизиться на 10% [24].

С.В. Філоненко і О.П. Шевельов (2004) зробили висновок, змінивши лише схему сівби, маємо збільшення норми висіву насіння, але не отримуємо при цьому великої кількості некондиційних коренеплодів. До того ж, при цьому матимемо значну прибавку врожайності з невеликою втратою маси одного коренеплоду. Просте ж збільшення норми висіву не призводить до зростання врожайності, яка виявилася нижчою, ніж у попередньому варіанті, а маса одного коренеплоду значно зменшилася [73].

Найвищу урожайність буряків цукрових було отримано у відповідних дослідках за густоти стояння рослин 110-115 тис/га. Зважаючи на результати цих досліджень, слід відмітити досить цікаву тенденцію: зі збільшенням густоти стояння зростає врожайність буряків цукрових. Під дією збільшення

густоти рослин показник вмісту цукру збільшився на 0,3-0,6% залежно від вирощуваного гібриду [22, 68].

Отже, як довели дані численних науковців, проводити дослідження із зменшеними нормами висіву буряків цукрових з метою збільшення їх врожайності немає сенсу. Сьогодні всі дослідження направлені виключно на вивчення збільшених норм висіву [18, 67].

Варто також згадати класичні твердження вітчизняної агрономічної науки і українську інтенсивну технологію вирощування буряків цукрових. Головними показниками цієї технології є: врожайність 50 т/га, цукристість 17,9-20,4 %, збір цукру 7,8-10,4 т/га, за густоти рослин 90-100 тис/га [56].

О.В. Мороз, А.М. Горобець і В.М. Смірних (2010) додають, що при розрахунку норми висіву насіння буряків беруть до уваги комплекс умов вирощування культури у господарстві, з яких слід брати до уваги такі: родючість ґрунту, засміченість поля насінням бур'янів, ефективність заходів боротьби з шкідниками і хворобами на початку вегетації, польову схожість насіння [35].

У свою чергу інші вчені, зокрема А. Т. Ігнат'єва (2007) і В. М. Слугінов (2008) зауважують, що польова схожість залежить від багатьох чинників і їх поєднання, тому спрогнозувати її не завжди вдається. Проте, слід брати до уваги інші фактори, які безпосередньо впливають на цей показник: якість насіння (лабораторна схожість, вирівняність тощо), строки сівби, глибина загортання насіння, пористість і агрегатний склад ґрунту та інші [26, 61].

Дослідні дані численних науковців показують, що в кожному конкретному випадку доводиться приймати рішення щодо встановлення норми висіву, враховуючи цілий ряд альтернативних варіантів, з урахуванням фракційного складу каліброваного насіння, характеру інших способів його технологічної обробки (шліфування, інкрустація, мінідражування, дражування, капсулювання), передбачуваної глибини загортання, застосування ґрунтових і післясходових гербіцидів та інших засобів захисту

рослин, передбачуваного рівня збереження рослин та засобів його забезпечення [63, 77].

В. М. Даньков і А. Г. Мацебера (1998) щодо цього відмітили, що з урахуванням цих та інших складнощів сівба на кінцеву густоту рослин та малими нормами насіння є можливою і необхідною. Без цього інтенсивні технології вирощування буряків цукрових не можуть набути того ефекту від їх застосування, на який вони і були розраховані [15]. В.М. Сінченко (2012) стверджує, використання виключно дражованого насіння за сівби на кінцеву густоту та малими нормами насіння забезпечувало кращу рівномірність розміщення рослин у рядку, а самого насіння – по заданій глибині загортання. В цілому, ефективність малих норм висіву дражованого насіння була вищою в усіх районах бурякосіяння порівняно з недражованим насінням [59].

В. М. Сінченко, В. І. Пиркін і О.В. Широкоступ (2016) зазначили, що останнім часом до рекомендацій стосовно освоєння інтенсивних технологій нерідко додають номограми, що полегшують розрахунки по визначенню норм висіву насіння в залежності від програмованої їх польової схожості [58].

Отже, підводячи ризику під всім вище зазначеним матеріалом, необхідно додати, що сьогодні триває розпочата селекційна робота зі створення нових гібридів буряків цукрових, а тому вплив їх на продуктивність поки що достеменно невідомий. Проте, дослідження з вивчення різних норм висіву насіння таких гібридів обіцяють бути досить цікавими і мати серйозні наслідки щодо перегляду класичних поглядів на густоту рослин буряків цукрових. Ось тому вивченню продуктивності буряків цукрових гібриду нового покоління залежно від різних норм висіву його насіння у виробничих умовах одного із бурякосійних господарств області і присвячена наша кваліфікаційна робота.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

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

Дослідження з вивчення впливу різних норм висіву насіння на продуктивність буряків цукрових проводили у товаристві з обмеженою відповідальністю агрофірми «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 соціально-культурного та господарських приміщень. На території міста Глобине, яке знаходиться за 18 км від господарства, 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 [51].

Загальна земельна площа ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району складає 3731 га (табл. 2.1).

*Таблиця 2.1.*

#### Землекористування ТОВ АФ «Степове»

(станом на 1.01.2024 р.)

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

З таблиці 2.1 бачимо, що господарство досить інтенсивно використовує свої земельні ресурси. Але навіть при такій розораності ерозійні процеси слабо проявлені, тому що рельєф місцевості здебільшого рівнинний і проводяться різні протиерозійні заходи.

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

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



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

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

Отже, ґрунти відповідних типів в цьому агропідприємстві відносяться до високородючих [51].

## **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 18 км від господарства.

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

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

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

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

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

Щодо опадів, то їх середня річна сума становить 482 мм.

Взагалі опади нерівномірно розподіляються по сезонах року: за холодний період (листопад–березень) їх випадає - 151 мм, за теплий (квітень–жовтень) - 332 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 [51].

### **2.3. Схема та методика проведення досліджень**

Досліди з вивчення продуктивності та технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових залежно від різних норм висіву насіння проводили на полях товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Степове» Кременчуцького району Полтавської області упродовж 2023-2024 рр. Дослідження проводили із триплоїдним гібридом Кіборг, що рекомендований для вирощування в Полтавській області.

*Кіборг* – диплоїдний гібрид урожайно-цукристого напрямку використання, створений на основі ЦЧС. Гібрид стійкий до цвітушності, має хорошу придатність до механізованого збирання. Високоцукристий. Створений в результаті співпраці селекціонерів Ялтушківської та Веселоподільської дослідно-селекційних станцій Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. Занесений до Реєстру сортів рослин України в 2017 році.

Насіння гібриду однозародкове, гіпокотиль рожевого кольору. Листя по довжині середнього розміру, зібране в напівкруглу розетку. Листова пластина слабкофривана, 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 10,6 т/га (109,8% від стандарту). Рекомендований для вирощування в зонах Степу і Лісостепу [16].

Дослідження з вивчення впливу різних норм висіву насіння буряків цукрових на їх продуктивність та технологічні якості коренеплодів проводили за такою схемою:

1. Норма висіву насіння 5 шт. / м. (1,1 п. о.)
2. Норма висіву насіння 7 шт. / м. (1,5 п. о.)

3. Норма висіву насіння 9 шт. / м. (2 п. о.)
4. Норма висіву насіння 11 шт. / м. (2,4 п. о.)
5. Норма висіву насіння 13 шт. / м. (2,9 п. о.)

Схемою досліду передбачався висів відповідно 1,1; 1,5; 2; 2,4; 2,9 посівних одиниць на гектар. Саме такі норми висіву насіння, імовірно, можуть сприяти формуванню максимальної продуктивності рослин культури. Для сівби використовували інкрустоване насіння гібриду Кіборг, що було оброблене захисно-стимулюючими речовинами та мікродобривами. За якістю насіння відповідало всім вимогам стандарту. Сівбу проводили в оптимальні строки: 8 квітня у 2023 році і 4 квітня у 2024 році 12-рядними сівалками точного висіву ОПТИМА.

Площа ділянок варіантів досліду залежала від довжини гінок поля. Ширина ж щороку була однаковою і становила чотири ширини захвату 12-рядкової сівалки – 21,6 м.

Отже, у 2023 році довжина гінок поля була 615 м, тому загальна площа дослідної ділянки складала 1,3 га, а облікова площа ділянки цього року була 1 га. У 2024 році довжина гінки поля склала 530 м, звідси загальна площа ділянки – 1,1 га, а облікова – 0,9 га. Повторність досліду триразова, кількість ділянок – 15. Розміщення ділянок і повторень систематичне.

Технологія вирощування культури, що застосовувалася на дослідних ділянках, – загальноприйнята для відповідної ґрунтово-кліматичної зони, з тією лише різницею, що змінювалися норми висіву насіння.

### **Методики досліджень**

*Облік сходів та густоти рослин перед збиранням урожаю.*

З метою обліку динаміки з'явлення сходів на кожному варіанті по всій обліковій площі (24 рядки) через чотири рядки виділяли кілочками двохметрові відрізки. Ці відрізки розміщали по діагоналі ділянки. Як правило вони знаходились на 2, 6, 10, 14, 18 і 22 рядках облікової площі. Підрахунок кількості рослин розпочинали після з'явлення одиничних сходів і проводили

протягом десяти днів (фактично до тих пір, коли за останні два-три дні не з'являлися нові сходи).

Додаючи кількість проростків, що були на останній день обліку динаміки сходів на всіх відрізках відповідного варіанту, вираховували середню кількість рослин на одному погонному метрі по повторенням взагалі і по варіанту зокрема. Цей показник і складав густоту рослин буряків на початку вегетації.

Аналогічні обліки і розрахунки проводили восени за два дні до збирання врожаю коренеплодів [33].

#### *Фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин.*

Фенологічні спостереження на буряках цукрових проводили по всій площі ділянки і у всіх повтореннях. Фіксували дати початку наступних фаз: «вилочка», утворення першої, другої і третьої пар справжніх листків, змикання листків у рядках, змикання листків у міжряддях і розмикання міжрядь.

За початок фази був день, коли в неї вступило 10-15% рослин, а повне настання фази – коли відмічали повну ознаку 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 – четвертий-п'ятий день після з'явлення повних сходів.

З'явлення першої пари перших справжніх листків відзначається в день з'явлення у 75% рослин бруньки, що дає початок другій парі справжніх листків. Дата визначення – п'ятий-восьмий день після «вилочки».

Час з'явлення третьої пари справжніх листків відзначається в день, коли у 75 % рослин утворилася відповідна брунька, яка дає початок четвертій парі справжніх листків. Дата визначення – сьомий-дев'ятий день 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 п'ятнадцять-вісімнадцять днів після змикання листків у рядках.

Розмикання листків у міжряддях відзначали, коли листки рослин сусідніх рядків переставали торкатися один одного у 75 % рослин [33].

#### *Облік в динаміці наростання маси коренеплоду і гички*

Облік динаміки росту рослин буряків цукрових проводили 20 липня, 20 серпня і 20 вересня, тобто перед збиранням. Відбір зразків проводили з чотирьох рядків по обидва боки ділянки (по два рядки з кожного боку). Ділянки, з яких відбирали зразки рослин, розміщувались по діагоналі. В зразок відбирали двадцять рослин (по п'ять 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 [33].

#### *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 двадцять п'ять рослин, викопаних маленькою лопаткою у рівновіддалених місцях. Загальний відібраний зразок із ділянки становив п'ятдесят 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.;

$\Pi$  – 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 рослинах буряків цукрових (наприкінці червня-у липні місяці). При цьому визначали ступінь розвитку хвороби на тридцяти 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 борошністою россою;

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:

$$Cб = \frac{\sum(a \times b)}{N},$$

де  $Cб$  – середній бал ураження;

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

$N$  – загальна кількість врахованих рослин.

Інтенсивність розвитку хвороби визначається за формулою 5:

Формула 5:

$$Px = \frac{Cб \times 100}{n},$$

де  $Px$  – середній % розвитку хвороби;

$Cб$  – середній бал ураження;

$n$  – найвищий бал ураження рослин у шкалі обліку хвороби [33].

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

Облік урожайності коренеплодів проводили прямим (суцільним) методом. При цьому зважували весь урожай коренеплодів з кожної ділянки і перераховували на 1 гектар. Коренеплоди викопували бурякозбиральними комбайнами, після чого їх навантажували на транспортні засоби і перевозили до вагів, де зважували з точністю до 10 кг.

Цукристість та інші технологічні якості визначали перед збиранням урожаю по двадцятикореневим зразкам на 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 сформували 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 тих чи інших досліджуваних факторів на результати дослідів, проводили за допомогою комп'ютерної програми на кафедрі рослинництва.

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

Кращим попередником для буряків цукрових, як доводять численні наукові дослідження і досвід бурякосіючих господарств, у зоні недостатнього зволоження є пшениця озима після зайнятого пару [8, 10]. У ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району буряки цукрові за роки досліджень висівали після озимої пшениці, що йшла по вико-вівсяній сумішці.

У відповідному господарстві застосовували систему поліпшеного способу основного обробітку ґрунту, яка застосовується в зонах недостатнього і нестійкого зволоження з тривалим літньо-осіннім періодом, де і знаходиться ТОВ АФ «Степове». Вона полягає в тому, що після збирання попередника стерню лушать дисковими луцильниками в два сліди. Для цього застосовують дискові луцильники типу ЛДГ-10, ЛДГ-15 в агрегаті з трактором ХТЗ-17221. Після проростання бур'янів через десять-дванадцять днів проводять додаткове дискування важкими дисковими боронами типу БД-10 в агрегаті з ХТЗ-150К. Під дискування вносять органічні добрива з розрахунку 30 т/га і основне мінеральне добриво [11, 17].

Зяблеву оранку у господарстві під буряки цукрові проводять ярусним плугом ПНЯ-4-40 на глибину 30-32 см в агрегаті з трактором ХТЗ-181. Оранку виконували наприкінці вересня – на початку жовтня.

Весною проводять закриття вологи важкими або середніми боронами при вмісті вологи у верхньому шарі 60-65% НВ. Для цього використовують борони типу БЗТС-1,0, БЗСС-1,0 в агрегаті з тракторами Т-70СМ, або ХТЗ-150В. 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). Передпосівну культивуацію проводять разом із внесенням ґрунтових гербіцидів в день сівби агрегатом АГ-6 «Борекс» + ПОМ-630 в агрегаті з трактором ХТЗ-17221 на глибину висіву - 3,5-4 см.

Сіють буряки цукрові сівалками точного висіву ОРТІМА в агрегаті з трактором МТЗ-82. Норма висіву, залежно від варіанту досліду, була різною: від 1,1 посівних одиниць до 2,9 посівних одиниць на гектар. Глибина загортання насіння – 3,5-4,5 см. Після сівби проводять обов'язкове прикочування посівів (Т-70СМ+КЗК-6).

Застосування ґрунтових гербіцидів стримує першу хвилю ранніх ярих бур'янів. Тому необхідність у досходовому та післясходовому боронуваннях відпадає.

Після з'явлення сходів, коли чітко видно рядки і є загроза ґрунтової кірки, проводять її знищення культиваторами УСМК-5,4В, які обладнують ротаційними батареями РБ-5,4.

Значна забур'яненість посівів культури обумовлює застосування гербіцидів по вегетуючим рослинам. З цією метою проти однорічних дводольних і злакових бур'янів у господарстві посіви в господарстві обприскували баковою сумішшю гербіцидів Бетанал Експерт + Тарга Супер + МЕПС (0,8+1+4 л/га) в фазі двох пар справжніх листків буряків цукрових. Проти злакових бур'янів, які зазвичай частіше з'являються пізніше, на посівах культури застосовували грамініциди. Суміш гербіцидів у господарстві вносять обприскувачем ОП-2000-01 в агрегаті з трактором МТЗ-82.

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

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

Збирання врожаю здійснювали потоковим способом. Спочатку скошували гичку гичкозбиральною машиною МБП-6, після цього, у випадку необхідності, проводили додаткове доочищення головок коренеплодів ОГД-6. Потім коренеплоди викопували самохідним комбайном КБ-6, після чого їх відвозили автомашинами на цукровий завод.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Динаміка з'явлення сходів та густина рослин буряків цукрових за різних норм висіву насіння**

Сьогодні у агропідприємствах вирощуються високопродуктивні гібриди нового покоління. Вони характеризуються високим продуктивним потенціалом і поліпшеними якостями коренеплодів. Безумовно, що їх вирощування вимагає вдосконалення певних складових сортової агротехніки.

Загально відомо, що норми висіву насіння є одним із основних показників технології вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і буряків цукрових. Адже правильний їх вибір робить можливим вирощування відповідної культури без затрат ручної праці на формування густоти насадження.

У часи домінування на бурякових полях сортів та диплоїдних гібридів у господарствах висівали буряки завищеними нормами з метою отримання саме резерву рослин, які і видаляли наступним ручним чи механічним корегуванням густоти.

Сьогодні, коли виробництво отримує високоякісний посівний матеріал і господарства забезпечені достатньою кількістю хімічних засобів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами, створені всі передумови для застосування сівби на задану густоту рослин у рядку (сівба на кінцеву густоту). І лише вирощування сучасних гібридів нового покоління змушує переглянути питання оптимізації кількості рослин буряків на одиниці площі в агроценозі. Адже певні гібриди формують максимальну продуктивність (мається на увазі збір цукру) саме за підвищеної густоти рослин.

Саме тому, враховуючи все вище викладене, метою нашого дворічного польового експерименту і було вивчення особливостей формування продуктивності буряків цукрових гібриду нового покоління Кіборг та

технологічних якостей його коренеплодів залежно від норм висіву насіння, що можуть бути актуальними на виробництві.

Слід зауважити, що дружність з'явлення сходів на початку вегетації є важливою характеристикою оцінки норм висіву насіння. Саме цей чинник і визначає початок проведення всіх технологічних операцій із догляду за посівами, а саме міжрядних розпушувань ґрунту, підживлень рослин і т. ін. Тому дружні сходи буряків – запорука високої продуктивності цукровмісної культури.

Швидкість та інтенсивність з'явлення сходів мають безпосередній вплив на функціонування молодих проростків буряків. Адже чим швидше вони з'являться, тим у меншій мірі зменшиться кількість запасних речовин у клітинах проростків до початку їх фотосинтетичної діяльності і тим більш розвинутими будуть самі проростки. Зрозуміло, що у такому випадку значно зростають шанси на отримання високого врожаю коренеплодів буряків цукрових.

Меншою мірою виснажені, але більшою – розвинутіші проростки дружніше пробиваються на поверхню ґрунту, навіть за наявності на ньому кірки. До того ж такі проростки менше уражуються коренеїдом, менш схильні до пошкодження шкідниками і, завдяки більш розвинутій кореневій системі, значно легше переносять посуху.

Очевидним є і те, що у більш ранніх сходів буряків вегетаційний період, як правило, подовжується.

Загальновідомо, що важливою складовою майбутнього врожаю коренеплодів є, безумовно, саме оптимальна густота рослин. Адже зріджені посіви неефективно використовують посівну площу, збільшується при цьому забур'яненість плантацій, утворюються масивні, великі коренеплоди, які за механізованого збирання значно пошкоджуються викопувальними органами бурякозбиральних комбайнів. На загущених же посівах формуються лише дрібні, витягнуті коренеплоди, більша частина яких залишається в ґрунті за механізованого збирання.

Зважаючи на все вище викладене і розуміючи значимість відповідного питання, програмою наших дворічних досліджень передбачалось вивчення динаміки з'явлення сходів і густоти рослин культури залежно від різних норм висіву насіння.

Необхідно відмітити, що облік динаміки з'явлення сходів проводили відразу ж після з'явлення поодиноких сходів на дослідних ділянках упродовж 10 днів (до часу, коли 2-3 дні сходи не з'являлися).

Дані динаміки сходів за різних норм висіву насіння упродовж 2023-2024 років досліджень наведені в таблицях 3.1 і 3.2.

*Таблиця 3.1.*

**Динаміка з'явлення сходів буряків цукрових залежно від різних норм висіву насіння (дані за 2023 рік), шт./м п**

Варіанти досліджу	Дні обліку									
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
1. Норма висіву 5 шт./м	1,1	1,3	2,4	2,6	2,6	2,7	2,9	2,9	3,3	3,3
2. Норма висіву 7 шт./м	1,1	1,5	2,9	3,1	3,2	3,2	4,0	4,6	4,6	4,6
3. Норма висіву 9 шт./м	1,2	1,3	2,0	2,8	3,2	4,2	4,8	5,8	5,8	5,8
4. Норма висіву 11 шт./м	1,1	1,5	2,1	2,8	3,5	4,7	6,5	6,9	7,2	7,2
5. Норма висіву 13 шт./м	1,2	1,4	1,7	2,5	3,7	4,6	6,9	7,5	8,5	8,5

Аналізуючи таблицю 3.1, де представлені дані обліку сходів буряків цукрових у 2023 році, можна зазначити, що досліджувані норми висіву не мали суттєвих відмінностей щодо інтенсивності з'явлення сходів.

Так, наприклад, цього року сходи буряків почали з'являтися майже одночасно на всіх ділянках досліджу. І вже на 8 день обліку на варіантах 2 і 3,

так само, як і на 9 день на всіх інших варіантах, було зафіксовано повні сходи рослин культури.

Дані таблиці 3.2 характеризують облік в динаміці з'явлення сходів за весняний період 2024 року. Слід зазначити, що цього року через більш сприятливий температурний режим ґрунту весною сходи буряків з'являлися інтенсивніше, ніж у попередньому році. Проте, повні сходи були відмічені на 9 день обліків.

Таблиця 3.2.

**Динаміка з'явлення сходів буряків цукрових залежно від різних норм висіву насіння (дані за 2024 рік), шт./м п**

Варіанти дослідів	Дні обліку									
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
1. Норма висіву 5 шт./м	1,4	1,5	1,8	2,5	2,5	2,5	3,0	3,1	3,4	3,4
2. Норма висіву 7 шт./м	1,4	1,8	2,2	3,6	4,1	4,1	4,1	4,4	4,7	4,7
3. Норма висіву 9 шт./м	1,3	2,1	3,1	4,2	5,1	5,4	5,5	6,2	6,2	6,2
4. Норма висіву 11 шт./м	1,5	2,3	3,6	6,5	6,5	6,8	6,8	6,9	7,4	7,4
5. Норма висіву 13 шт./м	1,6	2,5	3,7	6,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,7	8,7

Продовжуючи аналізувати дані динаміки з'явлення сходів, можна із впевненістю стверджувати, що наші дослідження в цілому не виявили суттєвого впливу норм висіву насіння на інтенсивність з'явлення сходів буряків цукрових. Крім того, дані дворічного польового експерименту доводять, що на інтенсивність з'явлення сходів мають першочерговий вплив погодні умови весняного періоду.

Визначальною величиною, що безпосередньо впливає на продуктивність буряків цукрових, є густина рослин. Цей показник на пряму залежить від кількості рослин на метрі рядка і від ширини міжрядь. Облік



густоти рослин на дослідних ділянках проводили двічі: перший раз – у фазі повних сходів (густота сходів); другий раз – за два дні до збирання врожаю.

Отже, як видно із результатів наших дворічних досліджень, густота рослин у фазі повних сходів виявилась різною на всіх варіантах.

Адже ми навмисно, керуючись програмою досліджень, встановлювали різну норму висіву на сівалці. Зрозуміло, що на ділянках із меншою нормою висіву мали меншу кількість сходів, ніж на ділянках із більшими нормами. До того ж, на показник густоти впливали і якість посівного матеріалу, і погодні умови весняного періоду.

Отже, всі вище озвучені чинники мали суттєвий вплив на польову схожість насіння. І хоча цей показник у варіантів досліду, в середньому за два роки, був майже однаковий, проте все ж на варіанті I мали дещо вищу польову схожість насіння, що становила 67%. На нашу думку, тут певною мірою проявився позитивний вплив зниженої норми висіву, оскільки рідше розміщені проростки не заражали один одного, наприклад, коренеїдом.

Також відмінності між варіантами стосовно різної польової схожості насіння кожного року скоріше за все можна пояснити незначними неоднорідностями ґрунтового покриву дослідних ділянок, ніж різними нормами висіву насіння.

Програмою досліджень із вивчення продуктивності буряків цукрових за різних норм висіву насіння передбачався облік густоти рослин і перед збиранням врожаю. Цього разу відповідний показник охарактеризував інтенсивність випадання та ступінь збереження рослин культури залежно від створеної площі живлення, яку сформували, висіявши різні норми насіння.

Отже, кількість буряків на одиниці площі перед збиранням врожаю суттєво змінилася, порівняно із їх кількістю на початку вегетації. І це закономірно, адже упродовж вегетаційного періоду на дослідних ділянках до початку збирання врожаю випала певна кількість слабших біотипів. Причому, інтенсивність їх випадання прямо пропорційно залежала від площі живлення рослин культури. А вона, в свою чергу, визначалася нормою висіву

насіння. Чим більше висівали насіння, тим меншою була площа живлення рослин буряків цукрових і тим інтенсивніше проходила конкуренція між рослинами культури. Зрозуміло, що це призвело до загибелі слабших біотипів. Тому на загущених посівах рослини більш інтенсивніше випадали, ніж на зріджених. Так, наприклад, на варіанті 1, в середньому за два роки, випало всього 17,9% рослин, тоді як на варіанті 5 – найбільше – 37,8%.

Варіант 2 знизив свою густоту, в середньому за два роки, на 25,7%.

На ділянках варіанту із нормою висіву 9 шт./м мали середню густоту рослин на час збирання 94,4 тис./га, що виявилось меншим від початкового рівня на 29,2%.

Варіант 4 на час збирання врожаю зберіг 106,7 тис./га рослин буряків. Причому тут густота рослин зменшилася на 34,2%.

Аналізуючи далі відповідні дослідні дані, не можна не відмітити і те, що на показники густоти рослин впливали і погодні умови вегетаційного періоду років досліджень. Особливо відчутним цей вплив виявився у 2024 році. Саме цього року на всіх ділянках дослідження зменшення густоти рослин буряків цукрових було максимальним. Причиною цього стали екстремальні погодні умови періоду вегетації, які охарактеризувалися дефіцитом опадів і надто високою температурою повітря упродовж літа і початку осені.

Кращий погодний режим склався у 2023 році. Тому цього рік мали найменшу кількість загиблих упродовж вегетації біотипів культури.

### **3.2. Вплив норм висіву насіння на інтенсивність проходження рослинами культури фенологічних фаз росту і розвитку**

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин буряків цукрових показують більш повну біологічну характеристику певного гібриду, який вирощується за різних норм висіву насіння. Дані фенологічних спостережень наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

**Фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин буряків цукрових залежно від різних норм висіву насіння**

Фази росту і розвитку	2023 рік					2024 рік				
	Варіанти досліду									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Сівба	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04
Початок сходів	22.04	22.04	22.04	22.04	22.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04
Повні сходи	30.04	29.04	29.04	30.04	30.04	23.04	23.04	22.04	23.04	23.04
Перша пара справжніх листків	9.05	8.05	8.05	7.05	7.05	29.04	29.04	29.04	29.04	28.04
Друга пара справжніх листків	13.05	12.05	12.05	11.05	11.05	4.05	4.05	4.05	3.05	3.05
Третя пара справжніх листків	18.05	17.05	17.05	16.05	16.05	9.05	9.05	8.05	7.05	7.05
Змикання листків у рядках	28.05	27.05	26.05	24.05	23.05	19.05	19.05	17.05	16.05	15.05
Змикання листків у міжряддях	10.06	8.06	6.06	5.06	5.06	3.06	2.06	29.05	28.05	26.05
Розмикання листків у міжряддях	26.08	23.08	20.08	18.08	17.08	10.08	8.08	5.08	3.08	1.08
Технічна стиглість	8.09	4.09	31.08	28.08	25.08	16.08	14.08	12.08	9.08	6.08
Період від сівби до технічної стиглості	153	149	148	146	143	134	132	130	127	124

Встановлена чітка закономірність зменшення відповідного показника на загущених посівах і збільшення – на зріджених. Саме на ділянках із зменшеними нормами висіву формувалися значно розвиненіші рослини, які пізніше досягали, ніж на загущених посівах. Це спостерігали кожного року, проте відмінність між варіантами щодо тривалості фаз були різні.

Стосовно відмінностей між варіантами дослідів за проходженням і тривалістю різних фаз росту і розвитку, то тут можна зазначити, що варіанти із загущеними посівами буряків, тобто із збільшеними нормами висіву, швидше проходили фази розвитку. На нашу думку, це відбувалось через досить серйозну конкуренцію рослин культури за фактори життя. Рослини ж на зріджених ділянках, тобто за зменшених норм висіву, повільно долали кожен етап розвитку.

Все це вплинуло на тривалість періоду від сівби до технічної стиглості, який виявився найбільшим, в середньому за два роки, на варіанті 1 і становив 141 день. На 3 дні меншим виявився відповідний період на варіанті 2 – 138 дні. Загущені ділянки (варіанти 4 і 5) мали, в середньому, тривалість періоду від сівби до технічної стиглості 133 і 130 дні відповідно. На ділянках варіанту 3, де випробовували норму висіву 9 шт./м, рослини буряків цукрових вегетували, в середньому, 136 днів.

Погодні характеристики років досліджень теж впливали певною мірою на тривалість періоду вегетації рослин буряків. Кращі погодні умови сприяли його подовженню, гірші ж, навпаки, - зменшенню.

Отже, за два роки більш тривалим виявився період від сівби до технічної стиглості на всіх варіантах у 2023 році. Адже сприятливі погодні умови літнього періоду цього року призвели до триваліших міжфазних періодів вегетації культури. Саме подовження періоду вегетації 2023 року, на нашу думку, і призвело до отримання вищого врожаю коренеплодів буряків цукрових.

Таблиця 3.4.

**Тривалість міжфазних періодів росту рослин буряків цукрових залежно від різних норм висіву насіння, днів**

Міжфазні періоди	2023 рік					2024 рік				
	Варіанти дослідів									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Сівба – повні сходи	22	21	21	22	22	19	19	18	19	19
Повні сходи – перша пара справжніх листків	10	10	10	8	8	6	6	6	6	5
Перша пара справжніх листків – третя пара листків	9	9	9	9	9	11	11	10	9	10
Третя пара справжніх листків – змикання листків у рядках	10	10	9	8	7	10	10	9	9	8
Змикання листків у рядках - змикання листків у міжряддях	13	12	11	10	10	15	15	14	12	11
Змикання листків у міжряддях – розмикання листків у міжряддях	77	76	75	74	73	68	67	65	64	62
Розмикання листків у міжряддях – технічна стиглість	12	11	11	10	8	6	6	4	3	3
Період від сівби до технічної стиглості	153	149	148	146	143	134	132	126	122	119

Наступного, 2024 року, мали коротший період від сівби до технічної стиглості, і головними причинами цього були досить висока температура повітря влітку разом із посухою, що мала місце у липні-серпні – початку вересня.

Дані таблиці 3.4 характеризують тривалість міжфазних періодів росту рослин буряків цукрових залежно від різних норм висіву насіння.

Аналізуючи дані відповідної таблиці, можна зауважити, що тривалість міжфазних періодів на початку вегетації на дослідних варіантах відзначається деякою рівномірністю. Рослини на ділянках із різними нормами висіву майже одночасно проходили початкові етапи свого росту й розвитку. В наступному відмінності між варіантами щодо тривалості міжфазних періодів в міру різних ростових процесів починають змінюватися.

Так, наприклад, більш розвиненіші і масивніші рослини на ділянках зменшених норм висіву (варіанти 1 і 2) дещо повільніше росли і пізніше проходили відповідні фази росту й розвитку, на відміну від рослин, що знаходилися на загущених ділянках.

Саме тому тривалість фаз росту, особливо в середині і наприкінці вегетації, була менша у варіантів, де була більшою густина рослин.

### **3.3. Динаміка маси коренеплоду і гички та ураження хворобами рослин буряків цукрових залежно від різних норм висіву насіння**

Облік динаміки наростання маси коренеплоду і гички рослин буряків цукрових проводили у три строки: 20 липня, 20 серпня і 20 вересня.

Результати обліків маси коренеплоду, гички та їх цукристість залежно від різних норм висіву насіння представлені у таблицях 3.6 і 3.7.

Отже, згідно з відповідними дослідними даними, ми бачимо, що на час проведення обліків відмінності щодо маси коренеплоду і листків по варіантам виявились суттєвими, що і було відмічено вже із першого обліку, який проводили 20 липня.

Так, наприклад, найваговитіші коренеплоди, в середньому за два роки, виявилися в цей час на ділянках варіантів 1 і 2 з нормою висіву 5 і 7 шт./м насінин відповідно і їх маса становила відповідно 219 і 212 г.

Рослини на інших ділянках сформували менші коренеплоди. А найдрібнішими цього разу виявилися коренеплоди на варіанті 5, де висівали 13 насінин на 1 м рядка, – 199 г.

Відповідна динаміка відмінностей за масою коренеплодів підтвердилася і стосовно маси гички.

Обліки маси частин рослин буряків, що були проведені 20 серпня, показали ту ж тенденційність, що і попередні обліки. Наприклад, найбільшими коренеплоди буряків і цього разу виявилися на ділянках варіанту 1 і становили 425 г. Варіанти 2 і 3 мали коренеплоди масою 402 і 391 г відповідно. На ділянках варіанту із нормою висіву 11 шт./м отримали коренеплоди масою 375 г. Найлегшими і цього разу виявилися коренеплоди на варіанті 5 – 352 г.

Дані обліку маси коренеплодів і гички, що був проведений 20 вересня, показав ту ж відмінність між варіантами дослідів, що відзначалася і під час двох попередніх обліків.

Проте, цього разу варіанти за масою частин рослин мали більші відмінності. Так, найбільші коренеплоди в цей час виявилися знову на варіанті 1, де рослини культури сформували і більшу гичку, - 667 і 353 г відповідно.

Рослини варіанту 2 дещо поступилися лідеру за відповідними показниками, сформувавши коренеплоди і гичку масою 581 та 303 г відповідно.

Загущені посіви варіанту 5 і цього разу показали найлегші коренеплоди і гичку у рослин культури – 467 і 197 г відповідно.

Таблиця 3.6.

## Динаміка наростання маси коренеплоду, гички та їх цукристість залежно від норм висіву буряків цукрових

Дата обліку	Показники	2023 рік					2024 рік				
		Варіанти досліду									
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
20.07	Маса кореня, г	196	190	186	180	178	242	234	230	224	220
	Маса гички, г	450	444	433	420	410	452	446	435	424	412
	Відношення маси кореня до маси гички	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43	0,53	0,53	0,53	0,53	0,54
	Цукристість, %	10,5	10,6	10,9	11,2	11,2	10,1	10,2	10,5	10,8	11,0
20.08	Маса кореня, г	503	480	474	453	420	347	324	308	297	284
	Маса гички, г	346	332	329	308	300	386	356	327	306	286
	Відношення маси кореня до маси гички	1,45	1,44	1,44	1,47	1,40	0,90	0,91	0,94	0,97	0,99
	Цукристість, %	14,8	14,9	15,1	15,1	15,3	14,2	14,4	14,5	14,3	14,4
20.09	Маса кореня, г	737	590	581	568	506	597	572	475	464	428
	Маса гички, г	380	302	290	267	226	326	304	252	241	168
	Відношення маси кореня до маси гички	1,94	1,95	2,0	2,13	2,24	1,83	1,88	1,88	1,93	2,55
	Цукристість, %	16,3	16,8	17,5	17,7	17,9	17,2	17,7	18,2	18,4	18,7



Таблиця 3.7.

**Маса коренеплоду, гички та їх цукристість залежно від норм висіву буряків цукрових**  
(середнє за 2023-2024 рр.)

Дата обліку	Показники	Варіанти досліду				
		1. Норма висіву 5 шт./м	2. Норма висіву 7 шт./м	3. Норма висіву 9 шт./м	4. Норма висіву 11 шт./м	5. Норма висіву 13 шт./м
20.07	Маса кореня, г	219	212	208	202	199
	Маса гички, г	451	445	434	422	411
	Відношення маси кореня до маси гички	0,49	0,48	0,48	0,48	0,48
	Цукристість, %	10,3	10,4	10,7	11,0	11,1
20.08	Маса кореня, г	425	402	391	375	352
	Маса гички, г	366	344	328	307	293
	Відношення маси кореня до маси гички	1,16	1,17	1,19	1,22	1,20
	Цукристість, %	14,5	14,6	14,8	14,7	14,9
20.09	Маса кореня, г	667	581	528	516	467
	Маса гички, г	353	303	271	254	197
	Відношення маси кореня до маси гички	1,89	1,92	1,95	2,03	2,37
	Цукристість, %	16,8	17,3	17,9	18,1	18,3

Відношення маси коренеплоду до маси гички на початку третьої декади серпня показало, що у рослин буряків цукрових в цей період вже йде інтенсивний ріст коренеплоду, тому відповідний показник на варіантах, в середньому за два роки, був у межах від 1,16 до 1,2.

Цукристість коренеплодів у всі дати обліку мала певну тенденцію до збільшення на варіантах із дрібними коренеплодами. Тільки на час першого обліку різниця між максимальним значенням і мінімальним за відповідним показником становила 0,8%, а на час третього обліку вона вже була на рівні 1,5%.

Отже, облік цукристості 20 серпня показав беззаперечну перевагу по відповідному показнику варіанту, де були найдрібніші коренеплоди (5 варіант) - 14,9%. Значно розвинутіші рослини на 1 та 2 варіантах цього разу виявилися із нижчим вмістом цукру у коренеплодах, ніж рослини на ділянках підвищених норм висіву насіння, - 14,5 і 14,6% відповідно.

Третій облік цукристості показав значну відмінність по відповідному показнику варіантів дослідів. Найбільшим відповідний показник виявився, як і можна було сподіватися, у рослин варіанту 5 і становив, в середньому за два роки, 18,3%, що значно перевищило інші варіанти.

Важливою характеристикою сорту чи гібриду буряків цукрових є, звичайно, стійкість їх до найпоширеніших хвороб. За таким критерієм проводять оцінку й інших агрозаходів. Бо якщо такий агрозахід сприяє поширенню певної хвороби рослин буряків, то він вважається неприйнятним для застосування у технології вирощування цієї культури.

Ось тому програмою наших дворічних досліджень і передбачалося дослідити інтенсивність ураження та поширення хвороб на посівах буряків цукрових, що є актуальними у відповідній бурякосіючій зоні, залежно від різних норм висіву насіння. У зоні розміщення господарства такими є церкоспороз і коренеїд. Останній здатний знизити продуктивність буряків цукрових на 26-37% і більше.

Інколи досить поширеним буває пероноспороз, тобто, несправжня борошниста роса.

Отже, як свідчать дані таблиці 3.8, норми висіву насіння мають певний вплив на поширення вище зазначених хвороб.

Так, наприклад, спостерігалася певна тенденція стосовно збільшення кількості уражених коренеїдом проростків саме на варіантах із підвищеними нормами висіву насіння. Очевидно, що це є наслідком зближеного розміщення рослин на ділянках досліду.

Схожа тенденція спостерігалась і щодо поширення листових хвороб, якими є церкоспороз та пероноспороз. Адже збудникам відповідних хвороб легше уражати листки рослин, якщо вони знаходяться досить близько одна від одної. Саме тому на ділянках підвищених норм висіву кількість уражених цими хворобами рослин за три роки виявилася найбільшою.

Проте варто відмітити, що інтенсивність поширення хвороб, які проявили себе на рослинах буряків цукрових протягом років досліджень, залежала в значній мірі також і від особливостей погодних умов вегетаційного періоду.

Наприклад, сприятливі для листових хвороб погодні умови 2024 року позитивно вплинули на їх поширення, ніж особливості погоди вегетаційного періоду 2023 року.

Щодо середніх дворічних показників ураження рослин хворобами, то тут варто зазначити, що поширеність церкоспорозу на ділянках із нормою висіву насіння 13 шт./м становила аж 44,5%. Норма висіву 11 шт./м рядка посприяла ураженню цією хворобою 25% рослин культури.

На ділянках із нормами висіву 5 і 7 шт./м насінин, в середньому за три роки, церкоспорозом було уражено всього 7,5 і 9,5% рослин відповідно.

Щодо пероноспорозу, то тут максимальна кількість уражених рослин, в середньому за два роки, виявилася на ділянках варіантів 4 і 5 – 17 і 21% відповідно.

Найменше пероноспороз проявив себе на варіантах 1 і 2. Саме тут за два роки досліджень уражених рослин цією хворобою виявилось 4 і 5,5% відповідно.

### **3.4. Урожайність та технологічні якості коренеплодів буряків цукрових за різних норм висіву насіння**

Дані таблиці 3.8 дають змогу дати більш повну характеристику нормам висіву буряків цукрових як агротехнічного заходу, тому що саме в ній наведені результати досліджень структури врожайності відповідної культури.

Одним із визначальних показників структури врожайності буряків цукрових є маса рослини на час відповідного обліку.

Отже, найбільшою маса рослин виявилася саме на зріджених посівах – на варіанті 1 (5 шт./м). Тут середня за два роки маса рослини становила 1020 г при масі коренеплоду 667 г і гички 353 г. Це значно перевищило показник маси рослин на варіантах з іншими нормами висіву.

Щодо найлегших рослин, то вони сформувалися на загущених ділянках, де висівали збільшені норми висіву буряків. Тому саме на варіанті 5 із нормою висіву 13 шт./м отримали рослини масою 664 г при масі коренеплоду 467 г і гички 197 г.

Підсумковим же показником, що дає змогу встановити продуктивний потенціал гібриду буряків цукрових та вплив на нього досліджуваних факторів, є біологічна урожайність. Як свідчать дані наших дворічних досліджень, найбільшим виявився відповідний показник на варіанті, де висівали 13 шт./м насінин. Саме тут рослини сформували середню біологічну врожайність коренеплодів на рівні 55,5 т/га. Дещо нижчим він виявився на варіанті 4 – 55,1 т/га.

Найнижчою біологічна врожайність була на ділянках варіанту 1 – всього 40,8 т/га. І це є очевидним, бо хоч тут і вирости найваговитіші рослини буряків цукрових, проте їх мала кількість на одиниці площі посіву негативно вплинула на величину відповідного показника.

Таблиця 3.8.

## Структура врожайності буряків цукрових гібриду Кіборг залежно від норм висіву насіння

Показники	2023 рік					2024 рік					В середньому за два роки				
	Варіанти досліду														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Кількість рослин на 1 га, тис. шт.	64,4	86,7	108,9	122,2	137,8	57,8	66,7	80,0	91,1	100,0	61,1	76,7	94,4	106,7	118,9
Середня маса рослини, г	1117	892	871	835	732	923	876	727	705	596	1020	884	799	770	664
в т. ч. коренеплоду	737	590	581	568	506	597	572	475	464	428	667	581	528	516	467
гички	380	302	290	267	226	326	304	252	241	168	353	303	271	254	197
Відношення маси коренеплоду до маси гички	1,94	1,95	2,0	2,13	2,24	1,83	1,88	1,88	1,93	2,55	1,89	1,92	1,95	2,03	2,37
Біологічна урожайність коренеплодів, т/га	47,5	51,2	63,3	69,4	69,7	34,5	38,2	38,0	42,3	42,8	40,8	44,6	49,8	55,1	55,5

Стосовно відношення маси коренеплоду до маси гички, яке характеризує настання технічної стиглості буряків, то цей показник доводить, що рослини на загущених посівах раніше достигали. Тому саме на відповідних варіантах відношення маси коренеплоду до маси гички було найбільшим і становило 2,03-2,37 (на інших ділянках воно знаходилось у межах 1,89-1,95). І це є зрозумілим, адже на загущених посівах рослини культури швидше досягають через конкурентну боротьбу за елементи живлення і вологу.

Головні показники оціночної характеристики різних норм висіву буряків цукрових представлені в таблиці 3.9. Це, звичайно, - урожайність, цукристість і збір цукру з гектара.

Аналізуючи дані відповідної таблиці, можна зробити висновок, що урожайність буряків цукрових гібриду Кіборг значною мірою залежала від норм висіву насіння. Найбільшим цей показник, в середньому за два роки досліджень, виявився у варіантів 3 і 4 із нормами висіву 9 та 11 шт./м насінин відповідно. Із ділянок цих варіантів зібрали по 50 і 50,9 т/га коренеплодів, що доказово перевищило варіанти із іншими нормами висіву.

Виникає питання: чому ж на варіантах, де був досить великий біологічний урожай коренеплодів отримали значно менший реальний результат? В першу чергу це питання стосується 5 варіанту, де мали середню за два роки біологічну врожайність на рівні 55,5 т/га, а фактичну – 41,6 т/га, тобто на 13,9 т/га меншу.

Відповідь криється в тому, що бурякозбиральна техніка, яка використовувалася у господарстві, на жаль, сьогодні ще не може повністю викопати дрібні корені, яких значно більше на відповідному варіанті, ніж на ділянках інших варіантів. Тобто, враховуючи розміри коренеплодів на варіанті 5, можна стверджувати, що значна їх частина просто була втрачена під час збирання врожаю. Саме через малі розміри коренеплодів у рослин відповідного варіанту частка їх втрат і виявилася найбільшою на цих ділянках польового експерименту.

Таблиця 3.9.

**Продуктивність буряків цукрових гібриду Кіборг залежно від різних норм висіву насіння**

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га			Цукристість, %			Збір цукру, т/га		
	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки
1. Норма висіву 5 шт. /м	43,7	30,2	36,9	16,5	17,3	16,9	7,21	5,22	6,24
2. Норма висіву 7 шт. /м	51,0	34,8	42,9	17,0	17,8	17,4	8,67	6,19	7,46
3. Норма висіву 9 шт. /м	61,4	38,6	50,0	17,7	18,3	18,0	10,87	7,06	9,0
4. Норма висіву 11 шт. /м	62,2	39,6	50,9	17,9	18,5	18,2	11,1	7,33	9,26
5. Норма висіву 13 шт. /м	50,2	33,1	41,6	18,1	18,7	18,4	9,09	6,19	7,65
НІР <sub>0,05</sub>	2,41	2,58	-	0,18	0,37	-	0,42	0,47	-

Щодо головного показника технологічних якостей коренеплодів, яким є їх цукристість, то потрібно зазначити, що найвищим за два роки цей показник виявився на варіанті з нормою висіву 13 шт./м насінин і склав 18,4%. Це на 0,2% перевищило найближчий за значенням варіант 4, де висівали 11 насінин на метр рядка. Тут цукристість коренеплодів, в середньому за два роки, була на рівні 18,2%. Коренеплоди із зріджених посівів (варіант 1), сформувавши досить велику масу, мали менший вміст цукру, який становив, в середньому за два роки, на варіанті 1 – 16,9%. Варіант 3, що виявився лідером за врожайністю коренеплодів, сформував їх цукристість на рівні 18,0%.

Збір цукру з гектара посівної площі є найважливішим показником бурякоцукрового виробництва. Саме за ним приймають рішення щодо доцільності застосування різних агрозаходів за вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і буряків цукрових. Може так статися так, що урожай коренеплодів незначний, але висока їх цукристість робить відповідний досліджуваний варіант рівним за збором цукру із варіантом-лідером по урожайності.

Варто зазначити, що збір цукру, в середньому за два роки досліджень, виявився максимальним на варіанті 4 із нормою висіву 11 насінин на метр рядка, – 9,26 т/га. На варіанті, де норма висіву була 9 шт./м, отримали на 0,26 т/га цукру менше, - 9,0 т/га. Варіанти із іншими нормами висіву насіння значно відстали за відповідним показником від лідерів.

Отже, в результаті вивчення впливу різних норм висіву насіння буряків цукрових на продуктивність і технологічні якості коренеплодів культури, було встановлено, що у випадку сівби на кінцеву густоту гібриду нового покоління Кіборг кращими є норми висіву 9 і 11 шт./м.

Показники продуктивності цукровмісної культури, які отримали за два роки на цих варіантах, виявилися доказово більшими за відповідні показники інших варіантів. Це довело і математичне опрацювання результатів досліджень за допомогою відповідних комп'ютерних програм.



## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ

Необхідність економічного обґрунтування результатів досліджень дозволяє більш повно оцінити ефективність вирощування буряків цукрових відповідного гібриду за різних норм висіву насіння.

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 [27].

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.

Варто зазначити, що при розрахунках економічної ефективності були використані закупівельні ціни на коренеплоди буряків цукрових станом на

1.09.2024 року. В цей час на цукровому заводі приймали коренеплоди із базисною цукристістю (16%) по ціні 1500 грн. за 1 тону.

Нижче наведений приклад розрахунків економічної ефективності вирощування буряків цукрових на варіанті 3 (норма висіву насіння 9 шт./м).

Урожайність коренеплодів у нашому досліді на цьому варіанті, в середньому за два роки досліджень, була 50,0 т/га. Оскільки на першому варіанті було зібрано 36,9 т/га, то приріст урожайності в цьому випадку на третьому варіанті становив:

$$50 - 36,9 = 13,1 \text{ т/га}$$

Виробничі затрати на 1 га беремо із технологічної карти. Сюди входять всі витрати, які були затрачені при вирощуванні буряків цукрових на 1 га. У даному випадку вони складають 47382,4 грн. Виробничі затрати на 1 га на першому варіанті становлять 41073,8 грн., тобто на 6308,6 грн. менше. Різниця у затратах між варіантами пояснюється, як було зазначено раніше, використанням різних норм висіву насіння буряків цукрових, а також різною врожайністю варіантів.

Собівартість 1 т коренеплодів знаходимо, поділивши виробничі затрати з 1 га, на урожайність буряків цукрових на цьому варіанті:

$$47382,4 : 50 = 947,6 \text{ грн./т}$$

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

$$50 \times 1500 = 75000 \text{ грн.}$$

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 прирівнюється до 1 ц кормових одиниць і складає 250 грн., знаходимо вартість гички:

$$50 : 2 \times 20 \times 25 = 12500 \text{ грн.}$$

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

$$75000 + 12500 = 87500 \text{ грн.}$$

Після цього розраховуємо чистий дохід з 1 га:

$$87500 - 47382,4 = 40117,6 \text{ грн.}$$

Додатковий чистий дохід знаходимо, віднявши від відповідного показника на нашому варіанті чистий дохід, що був отриманий на першому варіанті:

$$40117,6 - 23501,2 = 16616,4 \text{ грн.}$$

Отже, як ми бачимо, на цьому варіанті додатковий чистий дохід становить 16616,4 грн. з 1 га.

Затрати праці на одиницю основної продукції та на 1 га знаходимо по технологічній карті. Ці показники за сівби нормою 9 шт./м становлять 0,176 люд./год. на 1 ц і 88,06 на 1 га.

Завершальним етапом економічної оцінки є розрахунок рівня рентабельності, який і зможе показати доцільність застосування тих чи інших норм висіву насіння буряків цукрових відповідного гібриду.

Рівень рентабельності вирощування культури на варіанті 3 (норма висіву 9 шт./м) становить:

$$40117,6 : 47382,4 \times 100 = 84,7\%$$

На варіанті 1, до якого ми прирівнювали всі інші показники, рівень рентабельності склав 57,2%, отже збільшення відповідного показника на варіанті 3 складає 27,5 пунктів.

Аналогічно вищенаведеній схемі проводимо розрахунки і по інших варіантах.

Аналізуючи дані відповідної таблиці, можна дійти висновку, що вирощування буряків цукрових за сівби різними нормами висіву не рівнозначне і має різні за величиною економічні характеристики.

Отже, найбільш ефективними щодо економічних показників виявилися норми висіву насіння 9 і 11 шт./м (варіанти 3 і 4).

Саме на ділянках цих варіантів вирощування буряків цукрових за два роки досліджень було найприбутковішим.

Так, наприклад, на варіанті 4 отримали найбільший чистий дохід серед всіх досліджуваних варіантів – 40502,8 грн. з 1 га; варіант 3 лише в незначній мірі поступився лідеру за цим показником – 40117,6 грн.

Стосовно рівня рентабельності, який є головним показником економічної оцінки результатів досліджень, то він виявився максимальним на варіанті 3 і становив 84,7%. Варіант 4 відстав від лідера всього на 1,3 пункти (83,4%).

На цих варіантах собівартість вирощених коренеплодів буряків цукрових виявилася найменшою і становила 947,6 грн./т на варіанті 3 і 954,3 грн./т – на варіанті 4.

Інші варіанти мали значно гіршу ефективність вирощування культури.

Продовжуючи аналізувати дані таблиці 4.1, варто відмітити, що тут представлена економічна оцінка вирощування коренеплодів, тобто цукросировини. Але її дані не в повній мірі характеризують ефективність вирощування буряків цукрових, бо не враховують саме технологічні якості коренеплодів, зокрема їх цукристість. Загальновідомо, що за сировину, яка містить вищий відсоток цукру, заводи доплачують господарствам певні надбавки.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

*Екологічною експертизою в Україні називають вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних актів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що діють на міжгалузевому, екологічному дослідженні [4, 20].*

Роблячи аналіз діяльності сільськогосподарського підприємства, спочатку потрібно звернути увагу на внесення добрив, як органічних, так мінеральних, і які використовуються у господарстві для одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур. У ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району Полтавської області добрива хоч і використовуються, але у невеликих кількостях, до того ж вносяться недиференційовано, без урахування забезпеченості ґрунтів поживними речовинами та біологічних особливостей культур і їх попередників.

Мінеральні добрива у господарство доставляють вантажними автомобілями ГАЗ, ЗІЛ. Зберігаються вони на спеціально побудованому хіміскладі. Часом, через протікання даху мінеральні добрива злежуються і стають майже непридатними до внесення, тому у господарстві добрива розкидаються в грудках.

У ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району Полтавської області застосовують органічні добрива, головним чином, під культури, які забезпечують їх високу віддачу та мають велике народногосподарське значення – це пшениця озима, буряки цукрові, кукурудза на зерно. Середні дози гною встановлюють, виходячи із потреби культур всієї сівозміни.

Значну увагу в господарстві приділяють локальному внесенню мінеральних добрив та позакореневому підживленню рослин мікродобривами.

Таке внесення сприяє кращому розвитку кореневої системи рослин, сприяє формуванню більших врожаїв, особливо в умовах нестійкого та недостатнього зволоження. Для запобігання водній та вітровій ерозії в господарстві проводяться спеціальні заходи. В першу чергу – це підбір культур, тобто ротація сівозмін.

Крім того, варто звернути увагу на накопичення пестицидів у ґрунті. Не вся кількість пестицидів потрапляє в рослини, деяка їх частина потрапляє і в оточуюче середовище.

Проте, слід зазначити, що в господарстві засоби хімізації використовуються в незначній кількості. В умовах переходу на нові екологічні методи господарювання, підвищення окупності добрив приростом врожаю є однією з суттєвих умов зниження собівартості продукції рослинництва та тваринництва.

У зв'язку з високою вартістю добрив тепер неможливо використовувати їх без врахування біологічних потреб сільськогосподарських культур і рівня забезпеченості ґрунтів поживними речовинами. Це дасть можливість раціонально використовувати ґрунти господарства, але обов'язково із дотриманням таких рекомендацій:

1) внесення органіки потрібно планувати таким чином, щоб кожне поле удобрювалось гноєм не рідше одного разу за три-чотири роки;

2) головною умовою попередження накопичення залишків пестицидів у ґрунті більше гранично допустимих норм є дотримання регламентів їх внесення;

3) очищення ґрунту від залишків пестицидів потрібно проводити, застосовуючи різні способи обробітку ґрунту в поєднанні із кліматичними факторами відповідної ґрунтово-кліматичної зони, де знаходиться сільськогосподарське підприємство.

Для прискорення цих процесів необхідно покращити фізико-хімічні властивості ґрунтів, і в першу чергу – внесенням органічних добрив в

достатній кількості, проведенням хімічної меліорації, а також підбором культур, які більш інтенсивно виносять і розкладають той чи інший препарат.

Біологічні методи боротьби із шкочинними факторами у господарстві не використовуються, тому потрібно робити все, щоб забезпечити дотримання відповідних вимог до сільськогосподарської продукції у сфері її виробництва. Це, зокрема, стосується охорони і використання угідь та меліоративних земель, застосування мінеральних добрив, хімічних засобів боротьби із шкідниками та хворобами, попередження забруднення водних об'єктів відходами. До того ж, необхідно зважити на підвищений вмісту нітратів у продуктах харчування.

Потрібно ретельніше слідкувати за проведенням протиерозійних заходів, що спрямовані на зменшення згубної дії вітрової чи водної ерозії, тобто потрібно дбати про збереження навколишнього середовища у екологічно чистому стані, виконувати всі нормативні акти щодо збереження водних ресурсів та чистоти повітря.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно встановленого визначення, охороною праці вважається система нормативно-правових актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних заходів та засобів, що мають на меті створення безпечних умов праці, захисту здоров'я людей і працездатності. Щодо цього М.П. Гандзюк і М.О. Халімовський (2003) додають, що головними складовими охорони праці є: трудове законодавство, виробнича гігієна та безпека застосування різних технічних засобів у виробничих процесах сільськогосподарського виробництва, включаючи і протипожежний захист [9].

В. М. Москалова (2005) зауважує, що законодавство про охорону праці має за основу положення, що відповідають Конституції України. Статті 43, 45, 46-49, 50, 53, 56 та 64 Конституції України гарантують громадянам України право на працю, відпочинок, охорону здоров'я, медичне обслуговування та страхування, а також у випадку повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, у старості та в інших випадках [36].

Законодавчі документи та положення про охорону праці неодноразово затверджувались та публікувались Верховною Радою України, Кабінетом Міністрів України та Державним комітетом України з нагляду за охороною праці .

Законодавство про охорону праці включає Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю й інші нормативні акти [70].

ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району Полтавської області, при здійсненні господарської діяльності, регулюється відповідним законодавством.

Основними причинами небезпечних ситуацій у господарстві є: помилки проектування – 5,9%; експлуатація дефектних машин та обладнання



– 16,2%; невідповідність технологічних процесів та порушення правил технологічних процесів – 23,4%; порушення правил техніки безпеки – 12,8%; порушення правил дорожнього руху – 1,5%; незадовільна організація роботи – 10,3%; незадовільне робоче обладнання – 6,5%; незадовільний стан будівель – 3,6%; недоліки в навчанні працівників безпечній праці – 10,9%; порушення трудової та виробничої дисципліни – 3,9%; некваліфікована робота - 0,7%; різні – 6,4% [40].

Оскільки дослідження за темою кваліфікаційної роботи пов'язані з аналізом продуктивності буряків цукрових за різних норм висіву насіння, у цьому розділі необхідно розглянути основні правила безпеки саме при сівбі врожаю.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори при роботі на посівних машинах: рухомі частини машин: причіпні (навісні) пристрої, робочі органи (сошники, катушки висіваючих апаратів, мішалки зерна і туків); рухомі агрегати, машини, знаряддя; маркери, колеса, кришки зерно-тукового ящика та ін.; робоча рідина гідросистеми; протруєне насіння; ями, колодязі, зрошувачі; підвищена концентрація пилу, мінеральних добрив в повітрі робочої зони; несприятливі метеорологічні умови і інші фактори.

Для узгодженої роботи тракториста з сівальщиком необхідна подвійна сигналізація. Кожна сівалка в агрегаті має обслуговуватися одним сівальщиком. Заправка сівалок насінням і добривами проводиться механізованим способом. Ручна заправка проводиться тільки на зупинках агрегату. Під час руху агрегату кришки насінневих ящиків і тукових банок мають бути закритими [12].

Під час заправки сівалки автозаправником необхідно узгоджувати свої дії з водієм автозаправника, не знаходитися під вивантажувальним пристроєм і в зоні його дії. Автозаправник має бути розташований з підвітряної сторони від сівалки і бути загальмованим. Необхідно слідкувати, щоб у насінні і добривах не було зайвих предметів [69].

Мінеральні добрива мають бути просіяні через сито з дірками не більше 5×5мм, мати фракції до 7 мм і бути сухими.

Розрівнювання і перемішування насіння і добрив у ящиках сівалки необхідно виконувати виключно при зупиненій сівалці спеціальною лопаточкою.

Після закінчення роботи необхідно передати залишки протруєного насіння і добрив наступній зміні або здати їх на збереження в установленому порядку. Залишати протруєне насіння і добрива в сівалках не дозволяється.

### **Висновки та пропозиції**

1. Провести атестацію робочих місць.
3. Забезпечити всіх працівників, що працюють на небезпечних ділянках роботи, спецодягом та засобами індивідуального захисту.
5. Розробити план заходів щодо покращення цивільного захисту населення і працюючого персоналу від потенційно-небезпечних чинників.
6. В складах для зберігання добрив постійно контролювати рівень вологості повітря, провітрювати їх; слід контролювати час роботи з хімічними речовинами робочого персоналу.
7. До роботи з пестицидами й агрохімікатами допускати осіб, що пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку та навчання і забезпечені рукавицями, масками.

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

## ДОДАТКИ