

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив строків сівби на продуктивність цукрових
буряків в умовах Центру України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22М-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Коцюба А.Ю.
«__» _____ 2023 р.

Керівник, доцент, к.с.-г. н.
_____ Галина Кулик
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Тетяна Стельмах
«__» _____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Коцюба Андрій Юрійович

1. Тема роботи Вплив строків сівби на продуктивність цукрових буряків в умовах Центру України

2. Керівник роботи Кулик Г.А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
затверджений наказом ЦНТУ “04” 09 2023 року № 60 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 03 січня 2024 року

4. Метою наших досліджень було встановити оптимальні строки сівби цукрових буряків в конкретних умовах господарства

Завдання досліджень полягало у:

- визначенні фаз росту і розвитку цукрових буряків;
- вивченні динаміки площі листової поверхні та накопичення маси листків та коренеплодів;
- вивченні показників формування врожаю залежно від дії строків сівби;
- розрахунку економічної ефективності вирощування цукрових буряків за різних строків сівби.

5. Консультанти по роботі із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	14.12.2023 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис керівника

_____ Галина Кулик

Завдання прийнято до виконання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Коцюба А.Ю

.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. СТРОКИ СІВБИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури).....

1.1. Історія походження, ботанічна характеристика та біологічні особливості цукрових буряків.....

1.2. Значення строків сівби для росту і розвитку рослин цукрових буряків.....

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....

2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень...

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень.....

РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ.....

3.1. Методика проведення досліджень.....

3.2. Формування продуктивності цукрових буряків залежно від строків сівби.....

3.2.1. Вплив строків сівби на початковий ріст і розвиток цукрових буряків.....

3.2.2. Динаміка площі листкової поверхні цукрових буряків залежно від строків сівби.....

3.2.3. Вплив строків сівби на продуктивність цукрових буряків

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ.....

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....

5.1. Організація охорони праці в господарстві.....

5.2. Основні засоби і заходи усунення небезпечних і шкідливих факторів виконання робіт при вирощуванні цукрових буряків

5.3. Охорона навколишнього середовища.....	
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Актуальність теми. Цукрові буряки – одна із основних технічних культур. При врожайності 400 ц/га забезпечують вихід 50-55 ц цукру, 150-200 ц гички, 260-280 сухого жому, 15-18 ц меляси, яка використовується на корм. За поживністю цукрові буряки значно перевищують кормові, 100 кг коренеплодів відповідають 26 кормовим одиницям і містять 1,2 кг перетравного протеїну, а 100 кг листків відповідно 20 корм. од. і 2,2 кг протеїну. Це одна з найпродуктивніших сільськогосподарських культу [1].

Цукрові буряки в Україні є єдиним джерелом для виробництва цукру – життєво необхідного продукту харчування. Фізіологічна норма споживання цукру становить 38 кг на душу населення за рік.

Ґрунтово-кліматичні умови України є досить сприятливими для вирощування цукрових буряків, тому вона є і залишається однією з провідних країн світу за площею посіву, обсягом виробництва коренеплодів та переробки їх на цукор.

На сьогоднішній день досить актуальним є питання підвищення продуктивності культури. В зв'язку із появою на ринку сучасних гібридів цукрових буряків та зміною клімату постало також питання визначення оптимальних строків сівби культури.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було встановити оптимальні строки сівби цукрових буряків в конкретних умовах господарства

Завдання досліджень полягало у:

- визначенні фаз росту і розвитку цукрових буряків;
- вивченні динаміки площі листової поверхні та накопичення маси листків та коренеплодів

- вивченні показників формування врожаю залежно від дії строків сівби;
- розрахунку економічної ефективності вирощування цукрових буряків за різних строків сівби.

Наукова новизна отриманих результатів. Дослідження дають поглиблені знання з питань строків сівби цукрових буряків.

Встановлено, що в умовах Центру України оптимальними строками сівби є друга та третя декади квітня, які позитивно впливають на ріст і розвиток та формування продуктивності цукрових буряків, основні економічні показники їх вирощування.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах різних форм власності Центру України, які вирощують цукрові буряки.

Особистий внесок студента в наукові дослідження. Автор роботи безпосередньо приймав участь у закладанні польових дослідів, проведенні обліків, спостережень та аналізу отриманих результатів.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень були оприлюднені на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 8-10 листопада 2023 року.

Публікації. За результатами досліджень опубліковані тези “Вплив строків сівби на продуктивність цукрових буряків в умовах Центру України” в збірнику матеріалів XIV Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 8-10 листопада 2023 року.

РОЗДІЛ 1. СТРОКИ СІВБИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури)

1.1. Історія походження, ботанічна характеристика та біологічні особливості цукрових буряків

Цукрові буряки вважають молодого культурою, тому що їй не більше 270 років. Походить культура з узбережжя Середземного моря і виведена з дикорослих форм рослин. Вперше було виявлено вміст цукру в коренеплодах в 1747 році німецьким вченим А.І. Маргграфом. Продовжив вивчення цієї культури учень вченого Ф.К. Ахард, який провів ряд досліджень з селекції, вирощування і переробки коренеплодів. Для цього він відбирав білі форми кормових буряків і в 1802 році він вперше виростив цукровий буряк з цукристістю 5-7%. Цей буряк отримав назву за місцем росту Сілезьким білим і з однієї тони коренеплодів був вихід 30 кг цукру. Винахід ширився по всьому світу: першою була Пруссія, потім Франція і інші європейські держави[1,2].

В Україні цукрові буряки почали вирощувати в 1820 році. Будівництво цукрових заводів дало поштовх інтенсивному розвитку буряківництва в Україні[3].

Цукрові буряки сьогодні є основною технічною культурою не тільки в Україні, але і в цілому світі, яка забезпечує цукрову промисловість сировиною.

На сьогоднішній день цукрові буряки вирощують в багатьох країнах і до 80% посівних площ зорієнтовані в країнах Європи[4].

Цукрові буряки (*Beta vulgaris saccharifera*) культура з дворічним життєвим циклом. В перший рік існування формує коренеплід, а в другий напнасіняю

Коренева система у цукрових буряків представлена коренеплодом і тонкими кореневими розгалуженнями, які здатні розгалужуватися вглиб до

2,5 м, а в ширину до 1,20м. Коренеплід складається з головки, на якому розвиваються листки, шийки та власне кореня, де утворюються бічні корінці.

У цукрових буряків великі листки, цільнокраї, які мають гладку, гофровану чи хвилясту поверхню. Форма поверхні листової поверхні залежить в основному від умов вирощування культури. Коренеплід, який має конусоподібну форму з компактною розеткою листків та рівномірним заглибленням в ґрунт є найбільш придатним для механічного збирання врожаю.

Насіння цукрових буряків починає проростати при температурі 4-5⁰С. Але за таких умов сходи появляються лише на 20 чи 22 день. Однак, при температурі ґрунту 6-7⁰С появляється найбільш життєздатне насіння. При температурі 15-17⁰С сходи появляються через 7-8 днів[5,6,7].

При температурі -3-4⁰С, що відповідає приморозкам рослини цукрових буряків у фазу вилочки є досить чутливими і значно пошкоджуються. У фазу першої пари справжніх листочків рослини витримують заморозки з температурою – 8⁰С. зниження температур також впливає і на цукронакопичення перед збиранням культури. Так, при температурі менше 6-8⁰С у коренеплодах припиняється накопичення цукру. Якщо температура становитиме -2⁰С викопані і вкриті коренеплоди пошкоджуються[8].

Цукрові буряки є теплолюбною культурою, які для свого росту і розвитку мають оптимальну температуру 20-22⁰С. Якщо температура знижується, то ріст рослин починає уповільнюватися. Рослини цукрових буряків розвиваються за дворічним циклом. В перший рік вегетації вони потребують суму позитивних температур на рівні 2400-2800⁰С. Це жаростійка культура, в якій навіть при підвищенні температури до 40⁰ С відбувається фотосинтез [9,10].

Цукрові буряки – це культура, яка є вимогливою до вологи. Рослини потребують вологу з самого початку вирощування. Так, для того, щоб насінина набубнявіла і проросла, необхідно води від 150 до 170% маси клубочка. Культура має транспіраційний коефіцієнт, який змінюється від 240

до 400. Цукрові буряки формують велику кількість сухої речовини врожаю і тому мають великі витрати води на одиницю площі. Для формування 1 т коренеплодів і стільки ж гички при врожайності в межах від 40 до 50 т/га потребує біля 80 т води. Найбільшу кількість вологи рослини цукрових буряків витрачають в період липня – серпня, коли проходить інтенсивне цукронакопичення та піст коренеплодів. При недостатній кількості вологи в цей період спостерігається зменшення врожаю і підвищення вмісту азоту в коренеплодах[11].

Якщо в кінці вегетації культура отримує надмірну кількість вологи, то це призведе до зниження цукристості коренеплодів. При вологості ґрунту 60% НВ аграрії отримують максимальний збір цукру з одиниці площі.

Цукрові буряки для формування врожаю потребують значну кількість поживних речовин. На формування 1 т коренеплодів і стільки ж гички з ґрунту виноситься до 50-60 кг азоту, до 15-20 кг фосфору та 55-75 кг калію. Також для формування врожаю культура використовує багато мікроелементів таких як кальцій, магній, бор, сірки, марганцю та ін.[12]

Цукрові буряки для формування високого врожаю потребують родючих ґрунтів, які не переущільнені (щільність, залежно від ґрунтів, в межах 1,0-1,3 г/см³). Для культури характерна кислотність рН 6,5-7,5[13]. Буряки цукрові можуть використовувати для розсолення ґрунтів, тому що це солестійка культура.

1.2. Значення строків сівби для росту і розвитку рослин цукрових буряків

Строки сівби відіграють важливу роль у формуванні врожайності цукрових буряків. При настанні фізичної спілості ґрунту та прогріванні ґрунту на глибині 8-10 см до 5-6⁰С є найбільш оптимальним строком для сівби цукрових буряків. Це характерно для першої декади квітня, але можуть змінюватися залежно від погодних умов окремих років[14].

Як стверджують Лихочвор В.В., Костючко С.С., врожайність культури залежить в більшості від строків сівби і сортових особливостей. Так, при проведенні відповідних досліджень встановлено, що найбільшу врожайність отримали при ранніх строках сівби і гібриду Данте, яка коливалася від 62,2 до 73,6 т/га[15].

За агротехнічними термінами сіяти цукрові буряки розпочинають після сівби ярих ранніх культур, але при пізньому приході весни затримка з строками сівби досить ризикована.

Перш за все це небезпечно тому, що спостерігається втрата вологи, за рахунок підвищення температури, інтенсивного наростання суми ефективних температур. Це призводить також до поширення хвороб і розповсюдження шкідників. Запізнення із сівбою може призвести до зрідженості посівів і як наслідок недобору врожаю. При пізніх строках сівби у культури скорочується період вегетації, що затримує дозрівання коренеплодів.

За даними досліджень, строки сівби мають вплив на ріст і розвиток культури. Так, в зоні достатньої зволоженості при сівбі з кінця березня і в першій декаді квітня отримали найвищі врожай коренеплодів – 51,6 т/га, цукристість – 17,6% та збір цукру 9,08т/га. При сівбі в другій половині квітня, отримали на 906 т/га менше врожаю і на 1,5 т/га збору цукру. [16].

Порівнюючи оптимальні строки сівби із строками сівби із запізненням на один день зменшує врожайність коренеплодів на 5-7 ц/га. При запізненні сівби на 5-6 днів урожайність зменшується в межах 21-41 ц/га[17,].

Однак, за твердженнями Інституту цукрових буряків(нині Інститут біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН) в першу і другу декаду квітня складаються погодні умови, які істотно впливають на формування продуктивності цукрових буряків. За даними ряду підпорядкованих Інституту дослідних станцій для росту і розвитку культури недостатньо суми активних температур. За біологічними особливостями насіння буряків здатне проростати при низьких температурах, але сума активних температур повинна бути не менше 120⁰С [18].

Регіони, де висівають цукрові буряки в цілому забезпечені агрокліматичними і ґрунтовими умовами для використання сучасних прогресивних технологій вирощування культури. Різні зони бурякосіяння мають відмінні між собою терміни сівби цукрових буряків, але оптимальними є сівба ранніх ярих культур.

При визначенні строків сівби важливо враховувати умови весни, особливо в районах недостатнього зволоження. Оскільки за умов посушливої весни ґрунт швидко висихає і сходи появляються із запізненням, вони зріджені і зменшується їх продуктивність. Рослини протягом своєї вегетації будуть відставати в рості і розвитку і це впливає на формування продуктивності культури [19,20].

У фазі інтенсивного росту цукрових буряків найкраще наростає площа листової поверхні. За рахунок ранніх строків сівби зростала чиста продуктивність фотосинтезу до 8,01-8,04г сухої речовини/м² за одну добу [21].

При вирощуванні цукрових буряків великої шкоди завдають бур'яни. При ранніх строках сівби забур'яненість посівів дещо вища ніж при сівбі в другій декаді квітня. Це пов'язано з достатньою кількістю вологи і температурним режимом.

Температура в період сівби цукрових буряків впливає на продуктивність коренеплодів. При забезпеченні суми тепла вище 10⁰С за період від сівби до збирання врожаю в межах 2460-2600⁰С можна отримати врожайність на рівні 49,0-55,0 т/га [22,23]. Якщо в квітні місяці недобирати один градус температури вище 10⁰С, то втрати врожаю коренеплодів можуть скласти 0,6 т/га.

Визначаючи строк сівби цукрових буряків необхідно враховувати, що насінина щоб прорости повинна мати 150-160% вологи від власної маси. Якщо ж ми будемо сіяти дражоване насіння, то йому для проростання необхідно 200% води від власної ваги[24,25].

У цукрового буряка на ранніх етапах росту і розвитку досить висока холодостійкість. Тому доцільно висівати насіння культури при настанні фізіологічної стиглості ґрунту. На календарні строки сівби цукрових буряків мають вплив погодні умови. Залежно від цього фактору строки сівби можуть бути зміщені, але вони повинні бути проведені не пізніше 25 квітня, тому що пізніші строки ведуть до втрати врожаю [26,27].

На строки проведення сівби цукрових буряків впливають такі основні факторів як температура повітря і ґрунту, тому потрібно орієнтуватися на довгомироковий прогноз погоди і кліматичних умов в кожному регіоні.

Отже, строки сівби мають значний вплив на формування продуктивності цукрових буряків і тому вибрана тема для досліджень і написання кваліфікаційної роботи має науковий інтерес.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень

Землекористування ФГ “Остапенко В.В.” розташоване у центральній частині України. Центральна садиба господарства знаходиться в селі Зелене Кропивницького району Кіровоградської області.

Відстань від господарського до обласного і районного центру міста Кропивницький 30 км.

В структурі земельних угідь господарства, частка сільськогосподарських складає 85,9%. Лісосмуги, чагарники та інші землі в сумі займають 3,4% від загальної земельної площі господарства.

ФГ “Остапенко В.В.” спеціалізується на вирощуванні озимої пшениці, ярого ячменю, соняшнику, кукурудзи на зерно, цукрових буряків.

В структурі посівних площ найбільша частка належить зерновим (84,8%), серед яких озима пшениця (65,8%), ярий ячмінь (10,1%), кукурудза на зерно (12,9%).

Технічні культури в господарстві в структурі посівних площ займають 8,6% соняшник і зовсім незначну частку (2,6%) займають цукрові буряки.

В господарстві особливу увагу приділяють вирощуванню озимої пшениці, тому що її площі найбільші в структурі посіву.

Для вирощування цукрових буряків в господарстві відведено порівняно невелику площу, що можна пояснити високою енерговитратністю при вирощуванні культури та у зв’язку з цим невисоким рівнем рентабельності, що становить 37,8%.

Найбільший валовий збір серед вирощуваних у господарстві культур належить озимій пшениці. При урожайності 6,5 т/га вона дає 559,0 т зерна. Рівень урожайності інших культур наступний: ярого ячменю 4,0 т/га, кукурудзи на зерно – 9,5 т/га, соняшник – 2,7 т/га, цукрові буряки – 35,2 т/га.

Господарство в повній мірі забезпечено технікою і за роки проведення досліджень склад її не змінювався.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

ФГ “Остапенко В.В.” знаходиться в зоні недостатнього зволоження, для якої характерними є чорноземні ґрунти, що мають сприятливі фізико-хімічні властивості і володіють високою природною родючістю. За гранулометричним складом ці ґрунти є переважно важкосуглинковими та глинистими. Лише близько 15% ораних земель мають середньосуглинковий склад.

Показники фізичних і агрохімічних властивостей ґрунту наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Фізичні та агрохімічні властивості ґрунту

Назва ґрунту	Генетичний горизонт	Глибина, см	Вміст гумусу, %	pH сольове	кислотність (Нг), мг-екв./100 г	Рухомі форми елементів живлення, мг на 100 г ґрунту		
						N	P	K
Чорнозем звичайний малогумусний	H _k 0-30	0-20	5,3	6,3	4,4	11,2	10,9	8,9
		20-40	4,9					
	H _{pk} 30-60	40-60	3,7					
		60-80	3,0					
	P _{hk}	80-100	2,5					

Аналіз таблиці показав, що орний шар ґрунту містить гумусу в середньому 5,1%, тоді як вниз по профілю вміст гумусу поступово зменшується. Сума ввібраних основ в ораному шарі становить 41,24 мг-екв./100 г ґрунту. Ємкість вбирання становить 45,64 о.в., ступінь насичення основами 95%. Гідролітична кислотність 4,4 мг-екв./100 г ґрунту. За кислотністю ґрунт близький до нейтрального. Рівень забезпечення ґрунту азотом середній, фосфору – низький, калію – низький. Бонітет ґрунту становить 64 бали.

Дослід закладали на описаному ґрунті. Процес, що сприяв утворенню усього ґрунту – дерновий.

Переважаючим типом рельєфу є вузько-хвиляста рівнина, що характеризується нешироким плато з переважанням схилястих поверхонь. Найбільше зустрічаються прямі та випуклі схили значної довжини з крутизною 1-5°.

У деяких місцях в яружних частинах крутизна схилів сягає 5-7°. Обмежене поширення має широкохвиляста рівнина (площа плато перевищує площу схилових поверхонь).

Водоерозійна мережа представлена балками та їх відгалуженнями, серед яких найбільша перетинає територію господарства з півночі на південь в східній частині, має велику протяжність, глибока з вираженим днищем, шириною 50-150 метрів. Вона характеризується наявністю великої кількості відгалужень протяжністю до 2 кілометрів. Схили центральної балки стрімкі, крутизною 5-10°, місцями укладені промоїнами.

По мірі віддалення від центральної балки, крутизна схилів відгалужень зменшується. Тут подекуди зустрічаються промоїни та яри. По днищах в окремих місцях зустрічається донні розливи.

Наявність значної площі схилових земель приводить до формування в різній мірі еродованих ґрунтових відмін. Змиву піддається більше третини орних земель.

Ґрунти схилів південних експозицій характеризується інтенсивнішими

проявами ерозійних процесів. Змив посилюється на довгих схилах.

Рельєф в значній мірі визначає вологозабезпеченість ґрунтів.

Господарство розміщене на території помірно-континентального клімату, який характеризується як теплий, помірно-посушливий.

Температури повітря та сума опадів в період вегетації цукрових буряків в 2021 році наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Температури повітря та сума опадів в період вегетації кормових буряків в 2021 році

Місяці	Температура, °С	середньо-багаторічні	Опади, мм	середньо-багаторічні
квітень	7,7	8,9	110	36
травень	14,8	15,3	91,6	45
червень	15,4	18,6	33	66
липень	25,3	20,0	41,2	72
серпень	24,3	19,4	9,7	48
вересень	15,5	14,7	51	38

З вищенаведеної таблиці видно, що характерним для даної території є нерівномірність випадання опадів протягом року.

Гідротермічний коефіцієнт для даної території становить 0,83. він свідчить про переважання випаровування над кількістю опадів, а значить територія господарства знаходиться в умовах недостатнього зволоження.

Максимальна кількість опадів 2021 року спостерігалась в квітні (110мм) та травні (91,6мм), що в три - два рази більше середньо багаторічних даних.

Мінімальну кількість опадів відмічено у серпні (9,7 мм), що на 38,3мм

менше ніж середній багаторічний показник в аналогічний період.

Одним із важливих факторів для ефективного вирощування сільськогосподарських культур є оптимальна температура. За середніми багаторічними даними середня температура повітря за вегетаційний період цукрових буряків становить 16,5°C, а за цей же період 2021 року 17,2°C, що вище середньо багаторічних показників.

Початок перших заморозків припадає не першу декаду жовтня, останні весняні заморозки спостерігаються в третій декаді квітня – першій декаді травня.

Температури повітря та сума опадів в період вегетації кормових буряків в 2022 році наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Температури повітря та сума опадів в період вегетації кормових буряків в 2022 році

Місяці	Температура, °C	середньо-багаторічні	Опади, мм	середньо-багаторічні
квітень	8,9	8,9	30	36
травень	14,8	15,3	41	45
червень	21,5	18,6	38	66
липень	22,1	20,0	17	72
серпень	22,8	19,4	91	48
вересень	13,6	14,7	93	38

Максимальна кількість опадів в цьому році відмічена у серпні і вересні і склали 93 та 91 мм, тоді як середньо багаторічні були 48 та 38 мм відповідно.

Мінімальну кількість опадів зафіксована відмічено у період цукронакопичення в липні 17 мм, що менше на 55мм середньобагаторічних

даних.

Мала кількість опадів у липні негативно впливає на період росту коренеплоду і нагромадження цукру.

За середніми багаторічними показниками температури повітря найвищою відмічена в липні $22,8^{\circ}\text{C}$ та серпні $22,8^{\circ}\text{C}$, що вище середньо багаторічної. Найнижчі температурні показники відмічені у квітні і вересні, які знаходилися на рівні середньобагаторічних температур.

З переходом середньодобової температури через $+5^{\circ}\text{C}$ починається відновлення вегетації озимих культур та багаторічних трав. Ґрунт набуває фізичної стиглості переважно в кінці третьої декади березня. В цей час розпочинаються весняні польові роботи.

Переважаючим напрямком вітрів є північний, північно-східний, північно-західний. Літні посухи та суховії пов'язані з південно-східними та східними вітрами.

В цілому погодні умови на території господарства у роки проведення досліджень характеризувались як сприятливі для вирощування цукрових буряків.

РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили у ФГ “Остапенко В.В.” Кропивницького району Кіровоградської області. У досліді проводився поліпшений обробіток ґрунту, який включав дворазове лущення стерні та глибоку зяблеву оранку в кінці вересня на початку жовтня на глибину 28-30 см.

Весняний обробіток ґрунту включав ранньовесняне розпушування та вирівнювання ґрунту на глибину 3-4 см. Передпосівний обробіток ґрунту проводили з метою, щоб розпушити верхній шар ґрунту на глибину загортання насіння, вирівняти поверхню ґрунту, знищити бур'яни, заробити в ґрунт гербіциди. Одним із основних завдань агротехніки вирощування цукрових буряків є своєчасна боротьба з бур'янами та поєднання агротехнічних і хімічних заходів їх знищення.

Передпосівний обробіток ґрунту, а отже і сівбу буряків, проводили вслід за ранньовесняним обробітком, не допускаючи розриву між цими операціями. Сівбу проводили згідно програми досліджень з шириною міжрядь 45 см.

Глибина загортання насіння становила - 3,0 - 4,0 см. Під час сівби на кінцеву густоту висівали 8-10 схожих насінин на 1 погонний метр рядка, щоб одержати 6-7 сходів.

Сівбу проводили насінням гібриду цукрових буряків Константа, що є районованим для зони проведення досліджень. Гібрид Константа виведений науковцями Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. Це однозародковий на стерильній основі гібрид, який має урожайно-цукристий напрямок. Константа має середню врожайність коренеплодів 49,4 т/га, з цукристістю 17,6% та збором цукру 8,7 т/га. В реєстр сортів рослин введений з 2004 року [28].

Дослідження впливу строків сівби цукрових буряків у 2021-2022 рр. проводили за наступною схемою.

1. Сівба друга декада квітня
2. Сівба третя декада квітня
3. Сівба перша декада травня
4. Сівба друга декада травня

Повторність трьохразова, загальна кількість варіантів 16. Загальна площа дослідної ділянки – 6,75 м². Схематичне розміщення ділянок дослідів наведено на рис. 3.1.

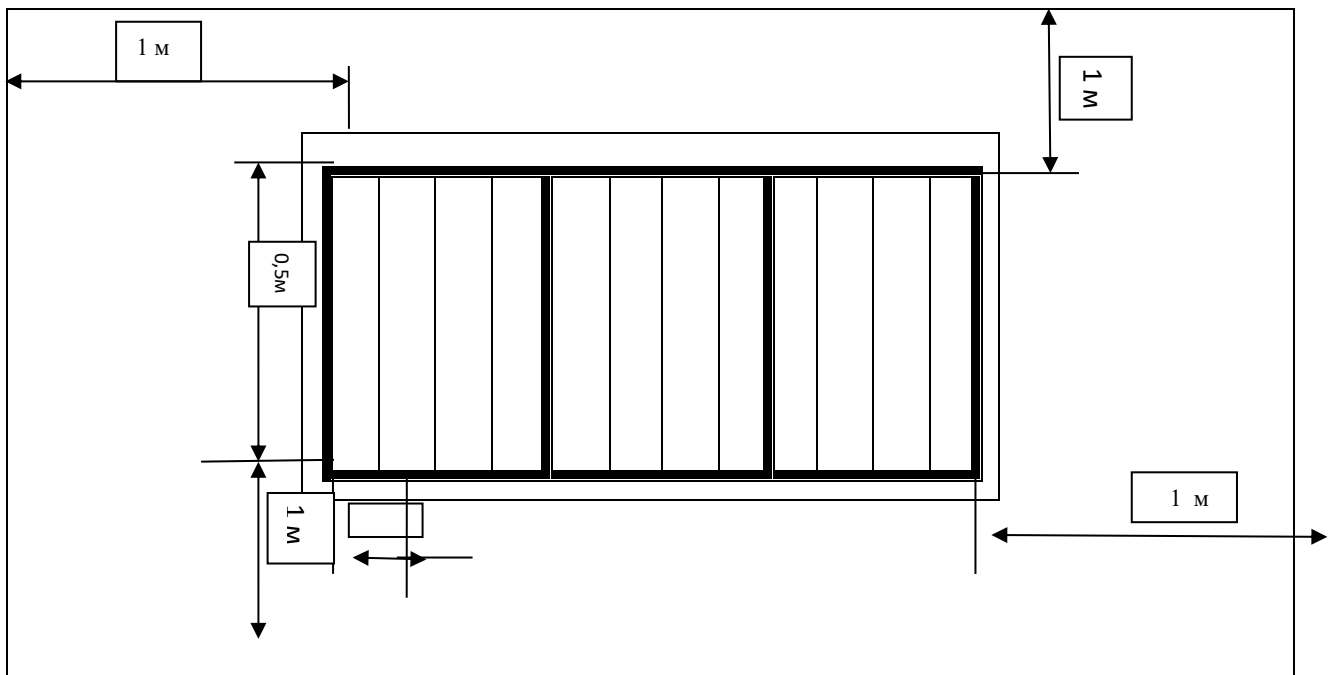


Рисунок 3.1. Схематичне розміщення варіантів і повторень в досліді.

Проводилися такі обліки та спостереження.

1. Фенологічні спостереження:

Спостереження визначення фаз росту і розвитку культури проводили о 8 - 9 - й годин ранку, повернутим обличчям до ділянки, а спиною до сонця.

Рахували рослини на ділянці в 2 метри в чотирьох вибраних місцях з несуміжних повторень. По кожному варіанті виводили середній показник.

При спостереженні нами фіксувалися такі фази:

- фаза появи повних сходів (на ділянці було чітко видно рядки і

схожість була відмічена у 75% рослин;

- фаза вилочки (в 75% рослин появилися бруньки, з яких в наступний період розвитку утворюється перша пара справжніх листочків);

- фаза першої пари справжніх листочків (у 75% рослин появилися бруньки, які формували другу пару справжніх листочків);

- фаза появи другої пари справжніх листочків (фіксували, коли у 75% рослин утворилися бруньки, які формували третю пару справжніх листочків);

- фаза появи третьої пари справжніх листочків, фіксували, коли появилося 75% рослин бруньки, що утворювала четверту пару справжніх листочків;

- фаза змикання листя в рядках (фіксували тоді, коли у 75% рослин сусідні рослини в рядку крайніми листками торкалися один одного);

- фаза змикання листя в міжряддях(відмічали, коли у 75% рослин крайнім листям торкалися один одного в сусідніх рядках);

3. В польових дослідях визначали і масу 100 рослин в фазах вилочки, в фазах першої та другої пари справжніх листочків.

Масу 100 рослин визначали за формулою:

$$M = 100m/n, \quad (3.1)$$

M - маса 100 рослин, г;

m - маса рослин в пробі, г;

n - кількість рослин в пробі, г.

4. Облік площі поверхні листків на одній рослині. Площа листкової пластини визначається як добуток довжини на найбільшу ширину листка і коефіцієнт:

$$S_{л} = L * B * K, \text{ см}^2 \quad (3.2)$$

L – Довжина листка

B – ширина листя

K – 0,75

Площа листкової поверхні рослин, визначається, як сума площ усіх функціонуючих зелених листків або як добуток середньої площі листка на

кількість листків рослини.

5. Облік густоти стояння. Проводили перед збиранням цукрових буряків шляхом підрахунку кількості рослин і перераховували кількість на один гектар.

6. Облік врожайності цукрових буряків.

Облік врожайності. Урожай на всіх дослідних ділянках збирали в один день, вручну, викопували і зважували коренеплоди окремо з кожної ділянки. Перед зважуванням коренеплоди ретельно очищували, від землі. Урожайність перераховували на 1 га.

7. Визначення цукристості коренеплодів.

Для визначення цукристості відбирали 40 коренеплодів, брали по одній пробі з кожного варіанту. Корені розрізали. Із 1/4 кореня за допомогою тертки знімали шар 0,3 см. Отриману масу добре розмішували і 20-30 її грамів у ступці доводили до однорідної маси. На кальці зважують по 6,51г дві наважки, потім наважки з калькою переносили в колбу (стакан). З бюретки вливали 44,2мл маточного розчину. Скляною паличкою розмішують вміст до однорідної маси. Через 30 хвилин суміш із колби фільтрували у чистий та сухий посуд, поляризували в трубці довжиною 400мм. Показники цукрометра у відсотках показували вміст цукру в коренеплодах буряків.

8. Збір цукру. Вихід цукру розраховували на основі даних урожайності і цукристості коренеплодів

9. Статистику проводили на персональному комп'ютері.

10. Економічну ефективність розраховували згідно методичних рекомендацій, розроблених кафедрою загального землеробства ЦНТУ[29].

Всі обліки і спостереження проводилися згідно методики інституту цукрових буряків НААН (сьогодні Інститут біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України [30].

3.2. Формування продуктивності цукрових буряків залежно від строків сівби

3.2.1. Вплив строків сівби на початковий ріст і розвиток цукрових буряків

Цукрові буряки відносяться до рослин довгого дня, вибаглива до світла. При проростанні насіння вбирає воду і бубнявіє. В ньому активізуються ферменти, за рахунок яких запасні білки, жири та вуглеводи перетворюються на амінокислоти, цукор та речовини, що дуже потребують для своєї життєдіяльності рослини. Проростаюче насіння енергійно дихає, тому в цей час треба забезпечити більше надходження повітря у ґрунт. Під час проростання насіння першими починають рости і з'являються корінець і підсім'ядольне коліно. Потім на поверхню ґрунту виходять сім'ядолі, які зеленіють і виконують роль органів фотосинтезу в початковий період росту (фаза «вилочки»). Розміри сім'ядоль 2 -3см.

Фаза сім'ядоль триває 6 - 8 днів, а потім з центральної бруньки виростають справжні листки. Строки появи першого і другого, третього і четвертого, п'ятого і шостого листків настільки збігаються, що здається, ніби вони ростуть водночас - парами. Звідси - фази першої, другої, третьої пари справжніх листків [5].

З появою перших справжніх листків починається потовщення головного кореня, первинна кора стає тісною і відмирає. Це так зване «линяння» кореня. Закінчується воно звичайно у фазі третьої пари листків. До цього періоду треба закінчити проріджування посівів [8].

Ріст коренеплоду і кореневої системи тісно пов'язаний з формуванням листків: чим раніше й більше утворюється листків, тим інтенсивніше росте головний корінь. У перший рік виділяють три періоди вегетації буряків: формування асиміляційного апарату й кореневої системи - приблизно перші півтора місяці життя рослин; посилений ріст листків та коренеплоду, який

триває більше двох місяців (добові прирости коренеплоду сягають 10г і більше) [7].

В дослідженнях щодо впливу строків сівби посівів цукрових буряків, відмічалися наступні фази росту та розвитку культури (табл.3.1)

Таблиця 3.1

Дати настання фаз росту і розвитку цукрових буряків

Варіанти	Вилочка	1-а пара справжніх листочків	2-а пара справжніх листочків	Змикання листків в рядках	Змикання листків в міжряддях	Технічна стиглість
2021 р.						
1	07.05	13.05	16.05	06.06	01.07	26.09
2	02.05	14.05	19.05	07.06	02.07	28.09
3	11.05	22.05.	28.05	19.06	10.07	02.10
4	23.05	05.06	09.06	28.06	12.07	05.10
2022 р.						
1	05.05	10.05	14.05	04.06	24.06	25.09
2	04.05	16.05	20.05	06.06	26.06	26.09
3	08.05	19.05	23.05	10.06	30.06	29.09
4	21.05	27.05	01.06	25.06	10.07	03.10

Аналізуючи дані наведені в таблиці 3.1 видно, що у 2021 році фаза вилочки наставала на декілька днів пізніше ніж у 2022 році. Це пов'язано з тим що строки сівби були пізніші ніж у 2021 році, тому і сходи у 2022 році спостерігалися також раніше. Фаза вилочки у 2021 році наставала в межах від 6-го до 7-го травня, і в середньому тривала шість днів. Фаза першої пари справжніх листочків наставала в межах від 12-го до 13-го травня. Проміжок

часу від настання першої фази справжніх листків, до фази 2-ї пари справжніх листочків, становив приблизно 3-4 дні. Проміжок часу до настання фази змикання листків в рядках становив 21 днів. Змикання листків в міжряддях спостерігалось в межах від 1-го до 2-го липня.

Технічна стиглість - від 24-го до 26-го вересня, проміжок часу від фази змикання листків в міжряддях, до настання технічної стиглості, складав приблизно три місяця.

У 2022 році настання фаз росту та розвитку відбувалося дещо раніше.

Фаза вилючки спостерігалася від 4-го до 5-го травня, яка тривала 5-6 днів. Фаза 1-ї пари справжніх листків - від 9-го до 10-го травня. Фаза 2-ї пари справжніх листочків - від 13-го до 14-го червня, настання якої починалося через 5-6 днів від фази першої пари справжніх листків. Фаза змикання листків в рядках - від 3-го червня. Фаза змикання листків в міжряддях – 23-24 червня і тривала 31-32 дні. Технічна стиглість наступала від - 24-го до 25-го вересня.

Вегетаційний період у 2021 році склав від 138 до 140 днів, а в 2022 році –139-142 днів, що відповідає особливостям розвитку цукрових буряків.

Вплив строків сівби на польову схожість насіння цукрових буряків наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Вплив строків сівби на польову схожість насіння цукрових буряків,%

Варіанти	2021 р.	± до контролю	2022 р.	± до контролю
Друга декада квітня (контроль)	70	-	76	-
Третя декада квітня	67	-3	72	-4
Перша декада травня	61	-9	64	-12
Друга декада травня	58	-12	60	-16

За даними таблиці 3.2, ми бачимо, що найбільша польова схожість в 2021 році спостерігалася при сівбі в другій декаді квітня і становила - 70% , а найменша при сівбі другої декади травня і склала - 58%. В 2022 році найбільша польова схожість спостерігалася при сівбі в другій декаді квітня і становила - 76%, а найменша при сівбі другої декади травня і склала - 60%. Це свідчить про те, що при посіві другої декади квітня, погодні умови були більш сприятливі, ніж при посіві другої декади травня.

В середньому за 2021-2022 рр. найбільша польова схожість спостерігалась при сівбі в другій декаді квітня і становила-73%, а найменша при посіві в другій декаді травня і склала-59% (рис 3.2 та дод.1).

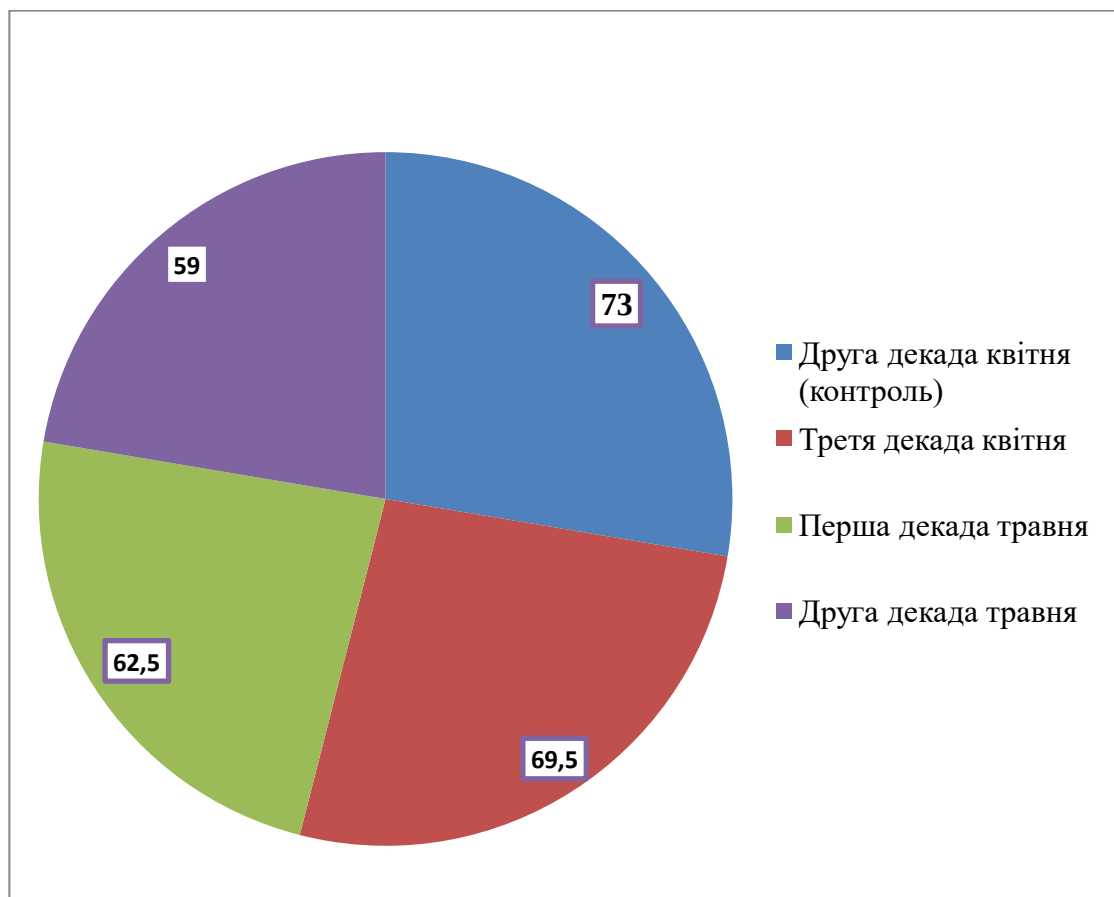


Рисунок 3.2. Вплив строків сівби на польову схожість насіння цукрових буряків, % (середнє 2021-2022рр)

Таким чином, у контрольному варіанті протягом років досліджень спостерігалася вища польова схожість насіння цукрових буряків і в середньому склала 73%, що на 3,5-14% більше інших строків сівби.

Вплив строків сівби на масу 100 рослин у початковий період вегетації 2021 року наведено на рисунку 3.3.

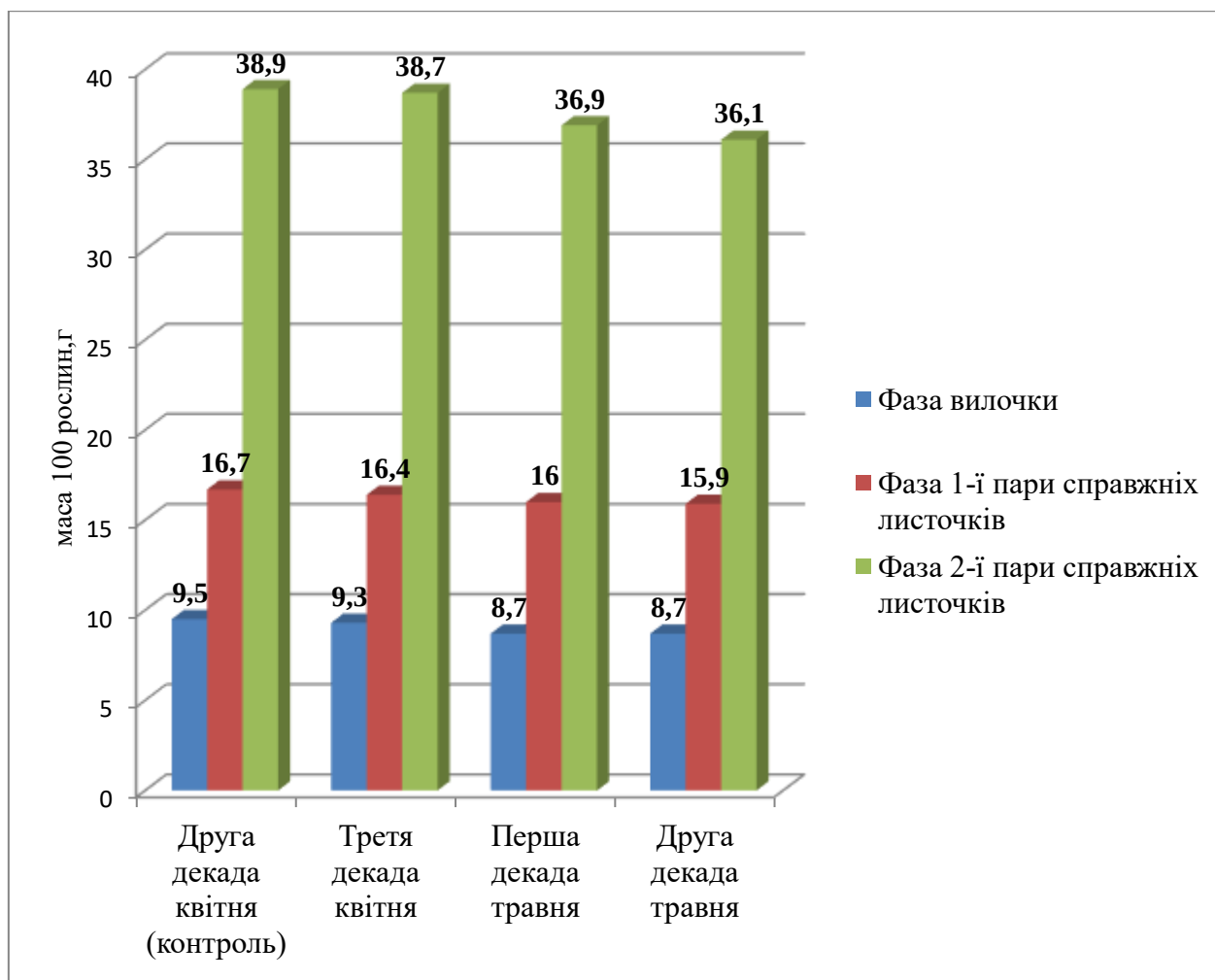


Рисунок 3.3. Маса 100 рослин у початковій період вегетації цукрових буряків в 2021р., г.

За даними таблиці, маса 100 рослин цукрових буряків у першому варіанті у фазу вилочки різнилася. В цьому році у першому варіанті вона була 9,5 г. В більш пізній облік, а саме у фазу 1-ї пари справжніх листків маса 100 рослин склала 16,7 г. Дещо меншою була маса у варіанті сівби в третій декаді квітня і становила 16,4 г. при сівбі в травні показник був меншим і коливався від 16,0 першої декади травня та 15,9г при сівбі в другій декаді травня.

Показник маси рослин у фазу 2-ї пари справжніх листочків при сівбі другої декади квітня рослин був також вищим і становив - 38,9 г і наближеним до нього був показник сівби третьої декади квітня – 38,7г.

В 2022 році маса 100 рослин була меншою порівняно з 2021 роком і склала 8,7 г.(рис. 3.4).

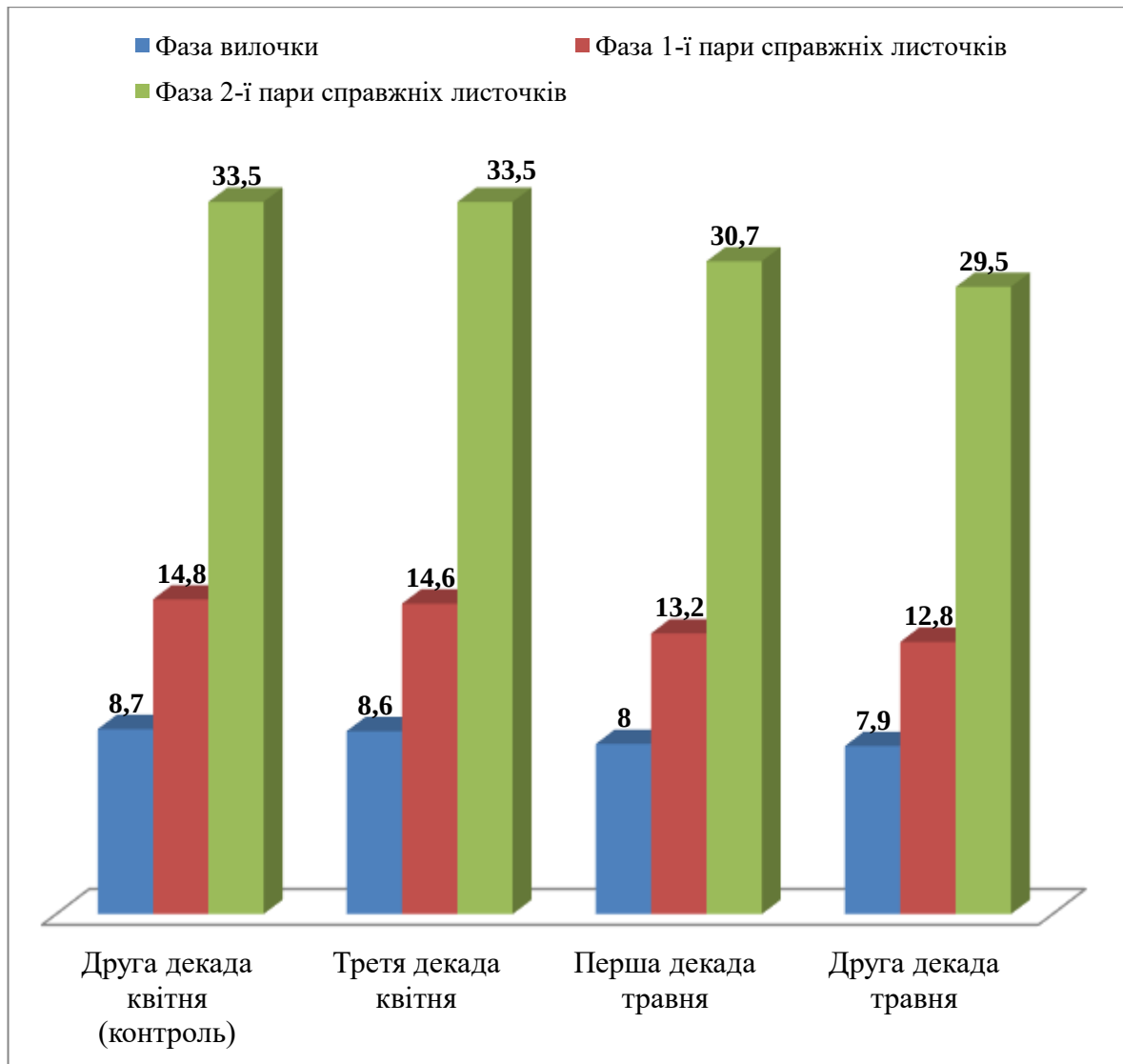


Рисунок 3.4. Маса 100 рослин у початковій період вегетації цукрових буряків в 2022р., г.

Слід відмітити, що при ранніх строках сівби маса рослин збільшувалась, а при пізніх строках сівби маса рослин зменшувалась.

В 2022 році при сівбі другої декади квітня більшим був показник маси рослин і склав 14,8 г, при цьому строкові сівби у фазу першої пари листків

була 33,5 г. Слід відмітити, що при сівбі третьої декади квітня маса рослин була однаковою з другою декадою квітня і становила також 33,5 г,

При сівбі в більш пізні травневі строки мала меншу масу рослин по відношенню до попередніх.

В середньому за роки досліджень маса 100 рослин при сівбі 2 і 3 декадах квітня знаходилися майже на однаковому рівні і склала - 36,2 і 36,1 г відповідно (рис. 3.5, дод.А).

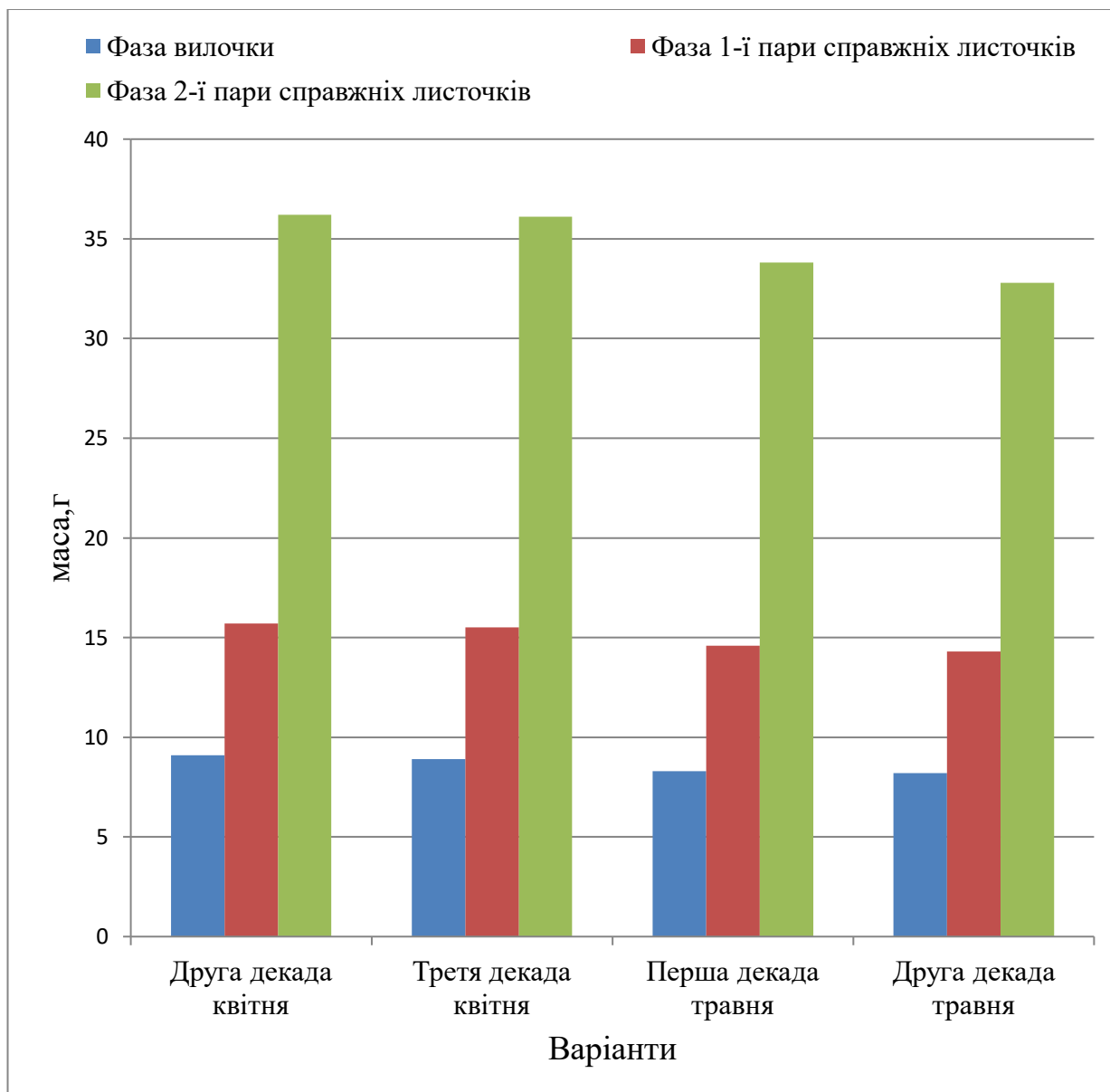


Рисунок 3.5. Маса 100 рослин у початковій період вегетації цукрових буряків (середнє 2021-2022pp), г.

При пізніших строках сівби маса рослин була на рівні 33,8 та 32,8 г.

Маса рослин також була відмічена у другій та третій декадах квітня і склала у фазу вилочки 9,1-8,9г, у фазу першої пари справжніх листочків 15,7-15,5 г та у фазу другої пари справжніх листочків 36,2-36,1г.

Таким чином бачимо, що проведення сівби цукрових буряків в більш пізні строки від рекомендованих сприяло менш інтенсивному накопиченню маси 100 рослин у початковий період росту і розвитку культури.

3.2.2. Динаміка площі листкової поверхні цукрових буряків залежно від строків сівби

Динаміка наростання площі листкової поверхні залежно від строків сівби, дм^2 /рослину наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Динаміка наростання площі листкової поверхні залежно від строків сівби, дм^2 /на рослину, 2021р.

Варіанти	Дати обліку		
	10.07	10.08	10.09
Друга декада квітня (контроль)	33,2	46,2	35,3
Третя декада квітня	31,7	45,2	32,5
Перша декада травня	25,9	36,2	22,1
Друга декада травня	19,4	28,1	20,1

Як видно з таблиці, проводили три обліки спостереження. Перший облік спостереження був 10 липня, найвищий показник спостерігався при сівбі другої декади квітня і становив – 33,2 дм^2 /рослину, а найменший – 19,4

дм²/рослину. Другий облік спостереження був 10 серпня найвищий показник спостерігався при посіві другої декади квітня і становив - 46,2 дм²/рослину, а найменший 28,1 дм²/рослину.

Кінцеві обліки площі листкової поверхні цукрових буряків проводили 10 вересня. Найвищий показник був при сівбі другої декади квітня і становив – 35,3 дм²/рослину, найменший при посіві другої декади травня і склав – 20,1 дм²/рослину. Було встановлено, що в кінці вегетації листя буряків, яке знаходиться в нижньому ярусі починає відмирати, а тому площа листової поверхні зменшується.

На рисунку 3.6 наведено відхилення площі листкової поверхні відносно контролю в 2021 році.

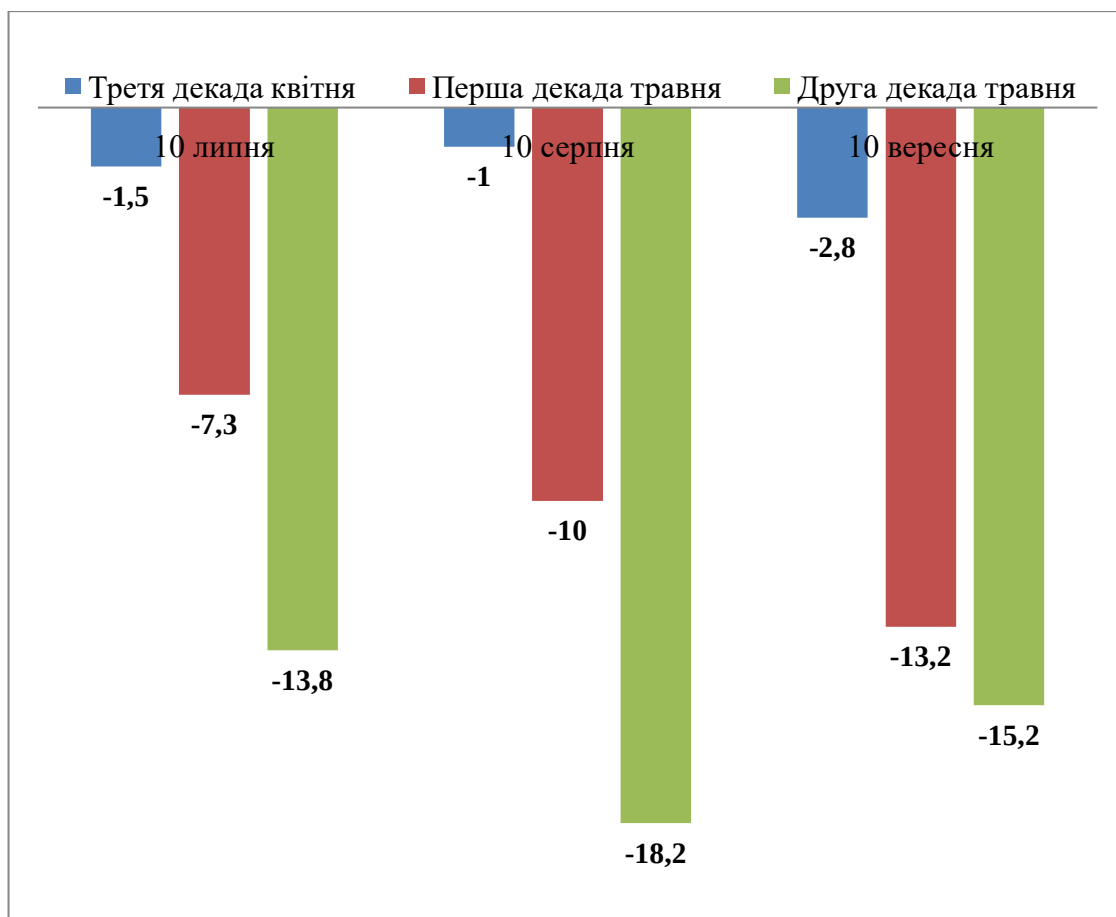


Рис. 3.6. Відхилення площі листкової поверхні відносно контролю в 2021р.

За даними рисунку бачимо, що найбільше відхилення від контролю площі листової поверхні цукрових буряків зафіксоване у всі періоди обліку. Так, при проведенні обліку 10 липня площа листової поверхні у третій декаді квітня була лише 1,5 дм²/рослину менша контролю, тоді як в пізніші строки сівби вона склала 7,3 дм²/рослину при сівбі першій декаді травня та 13,8 дм²/рослину в другій декаді травня.

На період 10 серпня різниця склала 10,0 дм²/рослину при сівбі в першій декаді травня і 18,2 дм²/рослину – другій декаді травня. Ця закономірність збереглася і при обліку 10 вересня, де у варіанті з сівбою першої декади травня вона була 13,2 дм²/рослину і 15,2 дм²/рослину в другій декаді травня

Динаміка наростання площі листової поверхні залежно від строків сівби 2022р, дм²/рослину наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Динаміка наростання площі листової поверхні залежно від строків сівби, дм²/рослину, 2022р.

Варіанти	Дати обліку		
	10.07	10.08	10.09
Друга декада квітня (контроль)	29,7	40,4	32,7
Третя декада квітня	28,4	40,0	32,6
Перша декада травня	19,3	31,3	23,5
Друга декада травня	14,7	26,8	19,6

Як видно з таблиці, проводили три обліки спостереження. Перший облік спостереження був 10 липня, найвищий показник спостерігався при посіві другої декади квітня і становив – 29,7 дм²/рослину, а найменший при

сівбі другої декади травня і склав – 14,7 дм² /рослину. Другий облік спостереження був 10 серпня найвищий показник спостерігався при посіві другої декади квітня і становив – 40,4 дм²/рослину, а найменший при сівбі другої декади квітня дм²/рослину.

Кінцеві обліки площі листкової поверхні цукрових буряків проводили 10 вересня. Найвищий показник був при посіві другої декади квітня і становив – 32,7 дм²/рослину, найменший при посіві другої декади травня і склав – 19,6 дм²/рослину.

На рисунку 3.7 наведені відхилення площі листкової поверхні відносно контролю.

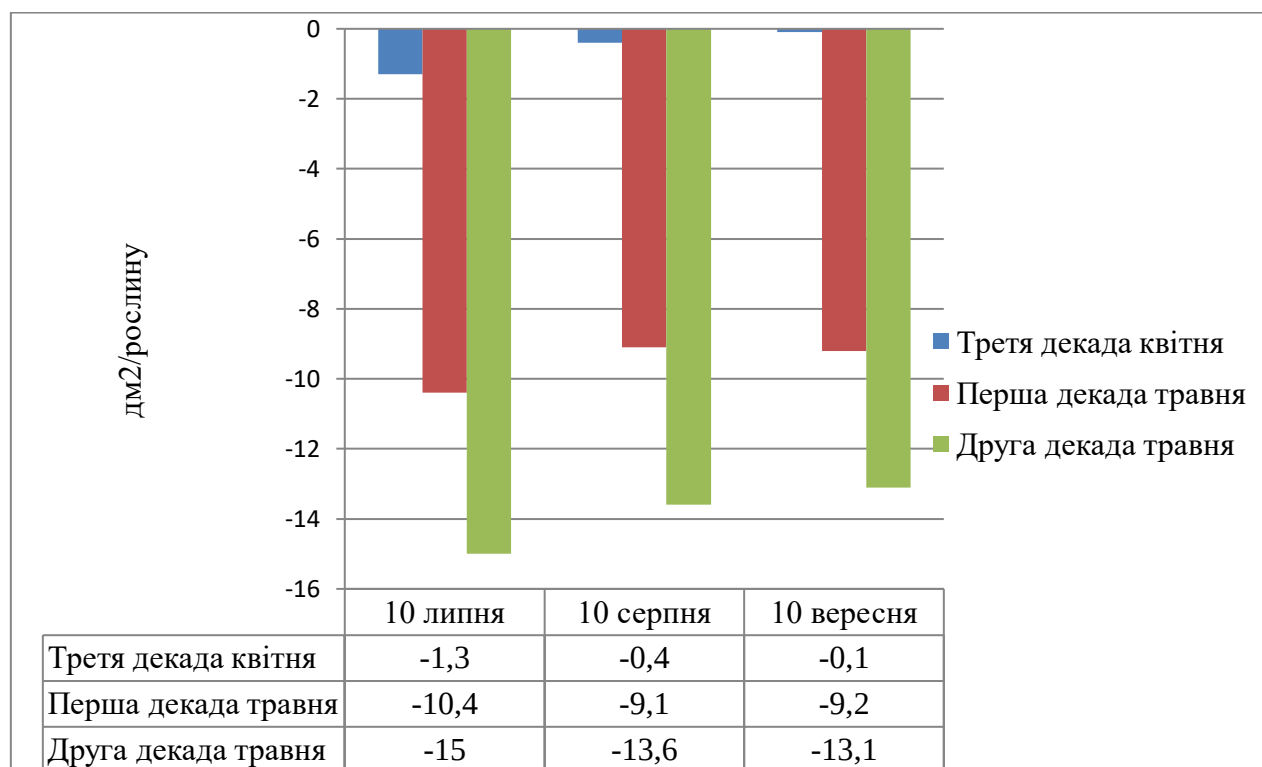


Рис. 3.7. Відхилення площі листкової поверхні відносно контролю в 2022р.

За рахунок проведення різних строків сівби відбулися і відхилення показника площі листкової поверхні цукрових буряків. Так, при сівбі третій декаді квітня у всі періоди обліку нами отримані незначні відхилення порівняно з контролем, на період обліку 10 липня воно склало -1,3 дм²/рослину, 10 серпня - -0,4 дм²/рослину і 10 вересня - -0,1 дм²/рослину.

При сівбі в більш пізні строки показник площі був меншим відносно контролю. Так, в період 10 липня сівба в першій декаді травня мала площу листової поверхні меншу на 10,4 $\text{дм}^2/\text{рослину}$, на 10 серпня - -9,1 $\text{дм}^2/\text{рослину}$ і 10 вересня - -9,2 $\text{дм}^2/\text{рослину}$.

При сівбі в другій декаді травня ми отримали площу листової поверхні в період обліку 10 липня -15,0 $\text{дм}^2/\text{рослину}$, 10 серпня - -13,6 $\text{дм}^2/\text{рослину}$ та 10 вересня - -13,1 $\text{дм}^2/\text{рослину}$.

В середньому за роки досліджень при сівбі другого квітня і другого травня є велика різниця(рис.3.8).

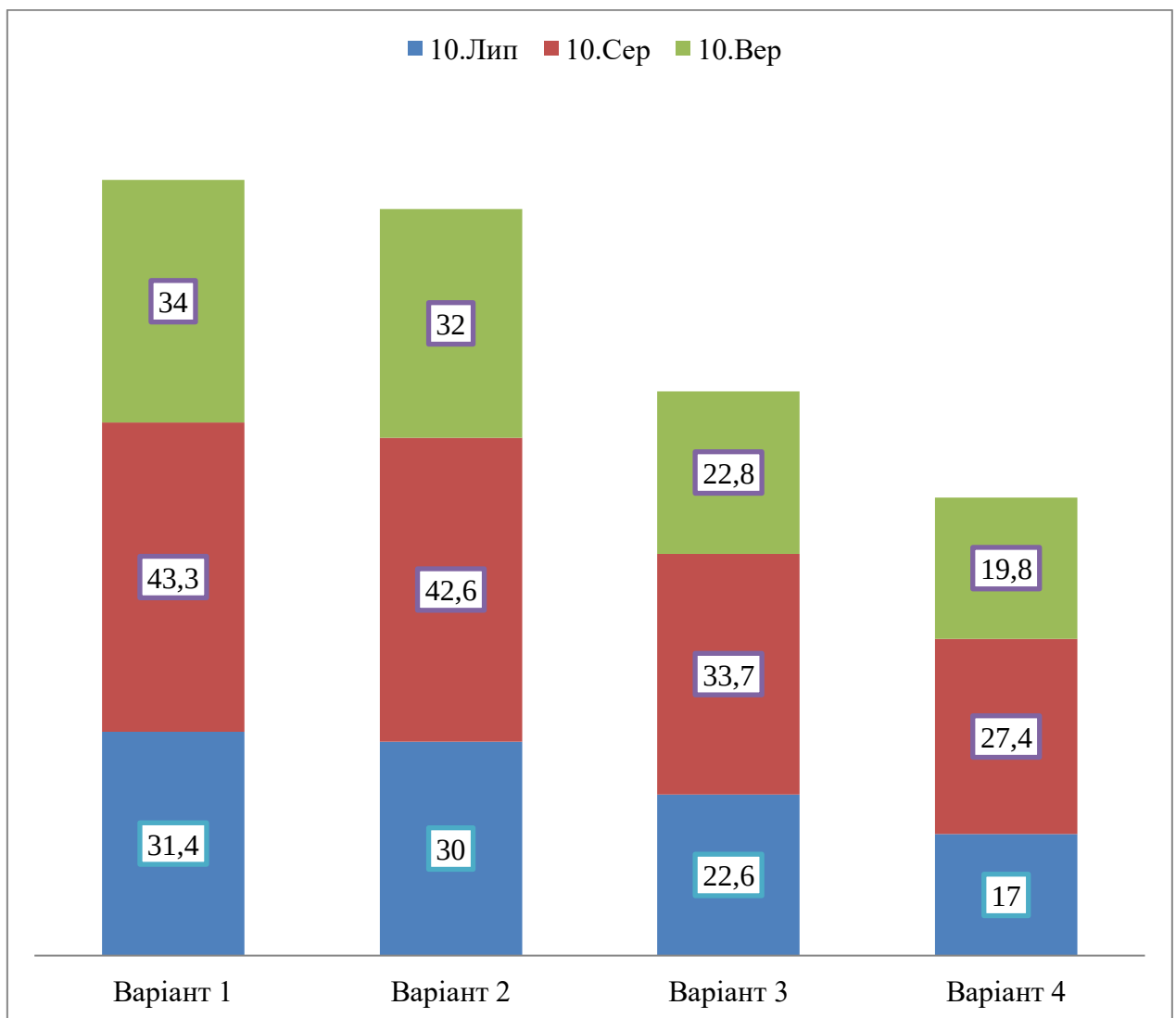


Рисунок 3.8. Динаміка наростання площі листової поверхні залежно від строків сівби, $\text{дм}^2/\text{рослину}$, (середнє за 2021-2022рр.)

При проведенні обліку 10 червня найвищий показник становив $31,4 \text{ дм}^2/\text{рослину}$ у варіанті зі строком сівби другої декади квітня, а найменший – $17 \text{ дм}^2/\text{рослину}$ при сівбі в другій декаді травня. Варіант з строком сівби третьої декади квітня мав показник на рівні $30 \text{ дм}^2/\text{рослину}$, а першої декади травня $22,6 \text{ дм}^2/\text{рослину}$.

При обліку 10 липня найвищий показник також зафіксований у контрольному варіанті та становив $43,3 \text{ дм}^2/\text{рослину}$, при сівбі в третій декаді квітня площа листової поверхні склала $42,6 \text{ дм}^2/\text{рослину}$, а найменшою була $27,4 \text{ дм}^2/\text{рослину}$ при пізньому травневому строкові.

В останньому обліку, який проводили 10 вересня нами отримана найбільша площа у варіанту з строком сівби другої декади квітня і становив $34 \text{ дм}^2/\text{рослину}$, при третьому строкові сівби, цей показник склав $32,0 \text{ дм}^2/\text{рослину}$, при сівбі в першій декаді травня площа була $22,8 \text{ дм}^2/\text{рослину}$ і найменший – $19,8 \text{ дм}^2/\text{рослину}$ при сівбі в другу декаду травня.

Результати вивчення площі листової поверхні в співставленні зі зростанням продуктивності коренеплоду, дозволили встановити певну залежність між цими біологічними процесами. Рослини з добре розвиненим листовим апаратом дають вищу продуктивність цукрового буряку.

3.2.3. Вплив строків сівби на продуктивність цукрових буряків

Густота рослин цукрових буряків в період збирання врожаю наведена в таблиці 3.5.

З таблиці видно, що у 2021 році найбільша кількість рослин спостерігалася у першому варіанті, густота стояння яких становила 93,4 тис. шт/га. Найменша кількість була в четвертому варіанті і налічувала 82,6 тис. шт/га. Третя декада квітня забезпечила збереженість рослин цукрових буряків в межах рекомендованих для зони вирощування.

Таблиця 3.5

Густота рослин в період збирання врожаю цукрових буряків, тис. шт/га

Строки сівби	2021р.	2022р.	Середнє
Друга декада квітня (контроль)	93,4	92,7	93,1
Третя декада квітня	92.6	93.0	92,8
Перша декада травня	87.8	87.0	87,4
Друга декада травня	82.6	80.3	81.4

У 2022 році найбільша густота стояння рослин цукрових буряків була відмічена у першому варіанті, яких налічувалося 92,7 тис.шт/га. В середньому за роки досліджень густота стояння цукрових буряків на варіантах з коливалася в межах від 92,3 тис.шт/га до 93,5 тис.шт/га.

Головним показником по якому визначають ефективність проведення того чи іншого заходу при дослідженні сільськогосподарських культур є врожайність. Саме за показником врожайності роблять оцінку проведення того чи іншого дослідження, визначають рівень рентабельності, роблять економічне та біоенергетичне обґрунтування певного дослідження.

Вплив строків сівби на урожайність коренеплодів цукрових буряків наведено в таблиці 3.6.

Аналізуючи показники урожайності коренеплодів в 2021 році бачимо, що істотне зменшення до контролю відмічено при сівбі в більш пізні строки (3 і 4 варіанти) і склала 7,2 та 10,7 т/га відповідно при НІР₀₅ 3,54 т/га (додаток Б). При сівбі в третій декаді квітня урожайність цукрових буряків була майже на однаковому рівні з контролем і склала 39,4 т/га.

Таблиця 3.6

Вплив строків сівби на урожайність коренеплодів цукрових буряків, т/га

Строки сівби	2021р.	$\pm$ до контролю	2022р.	$\pm$ до контролю
Друга декада квітня (контроль)	39,8	-	37,4	-
Третя декада квітня	39,4	-0,4	37,2	-0,2
Перша декада травня	32,6	-7,2	30,1	-7,3
Друга декада травня	29,1	-10,7	26,3	-11,1
НІР ₀₅	3,54		2,28	

Найбільша врожайність була зафіксована при посіві другої декади квітня і складала 39,8 т/га, а найменша урожайність відмічена при сівбі другої декади травня і становила – 29,1 т/га.

У 2022 році найвища урожайність була зафіксована при сівбі другої декади квітня і складала – 37,4 т/га, а найменша урожайність була відмічена при сівбі другої декади травня. Істотне зменшення урожайності коренеплодів зафіксоване при сівбі в першій декаді травня -7,3 т/га та в другій декаді травня – 11,1 т/га при НІР₀₅ 2,28 т/га(додаток 4).

Одним із головних показників при вирощуванні цукрових буряків є цукристість коренеплодів.

Про вплив строків сівби на цукристість коренеплодів наведено в таблиці 3.8.

Аналізуючи показники цукристості коренеплодів в 2021 році видно, що істотне зменшення до контролю відмічено при сівбі в більш пізні строки (3 і 4 варіанти) і склала 0,3 та 0,7% відповідно.

Таблиця 3.8

Вплив строків сівби на цукристість коренеплодів цукрових буряків, %

Строки сівби	2021р.	+ - до контролю	2022р.	+ - до контролю
Друга декада квітня (контроль)	18,2	-	17,4	-
Третя декада квітня	18,2	0	17,5	+0,1
Перша декада травня	17,9	-0,3	17,0	-0,4
Друга декада травня	17,5	-0,7	16,8	-0,6
НІР ₀₅	0,61		0,20	

Найвища цукристість коренеплодів спостерігалася при сівбі другої декади квітня і становила – 18,2%, а найменша при сівбі другого травня і склала – 17,5%.

В 2022 році найвища цукристість спостерігалась при сівбі третьої декади квітня, а найменша при сівбі другої декади травня і склала – 17,1%. Достовірну різницю з контролем відмічено при сівбі в першій декаді травня – 0,4% та в другій декаді травня - 0,6% .

Кінцевим показником продуктивності коренеплодів цукрових буряків є розрахунок зібраного цукру з одиниці площі (таблиця. 3.9).

В 2021 році істотне зменшення до контролю збору цукру коренеплодів відмічено при сівбі першої та другої декади травня і склала 1,4 та 2,2 т/га відповідно при НІР₀₅ 0,39 т/га (додаток В). При сівбі в третій декаді квітня збір цукру з одиниці площі був практично на однаковому рівні із контролем і склав 7,1т/га, а у контролі 7,2 т/га.

В 2022 році най більший збір цукру було отримано при сівбі другої і третьої декади квітня і становив – 6,5 т/га, а найменше при сівбі другої декади травня і склав - 4,4 т/га.

Таблиця 3.9

Вплив строків сівби цукрових буряків на збір цукру, т/га

Строки сівби	2021р.	+ - до контролю	2022р.	+ - до контролю
Друга декада квітня (контроль)	7,2	-	6,5	-
Третя декада квітня	7,1	-0,1	6,5	0
Перша декада травня	5,8	-1,4	5,1	-1,4
Друга декада травня	5,0	-2,2	4,4	-2,1
НІР ₀₅ , т/га	0,39	-	0,3	-

Істотне зменшення показника також зафіксоване при пізніх строках сівби (перша декада травня – 1,4 т/га, друга декада травня – 2,1т/га при НІР₀₅- 0,37т/га(дод. Д)).

Проаналізувавши вище наведені результати досліджень, можна сказати, що високому врожаю цукрових буряків посприяли більш ранні строки сівби. Так, при сівбі в другій та третій декадах квітня нами отримано урожайність коренеплодів на рівні 39,8 та 39,4 т/га відповідно, цукристість 17,8% та збір цукру 6,8 т/га.

Середні показники продуктивності цукрових буряків залежно від строків сівби наведені в таблиці 3.10.

В середньому за роки досліджень найвища урожайність була зафіксована при сівбі другої декади квітня і складала 38,6 т/га, решта варіанти мали меншу врожайність коренеплодів, яка коливалася в межах 27,7-38,3 т/га. При сівбі в третій декаді квітня різниця з контролем складала лише 0,3 т/га, тоді як при сівбі в першій декаді травня 7,3 т/га та в другій

декаді травня – 10,9 т/га. Найменша урожайність була відмічена при сівбі другого травня і становила – 27,7 т/га.

Таблиця 3.10

Вплив строків сівби цукрових буряків на продуктивність коренеплодів,
середнє 2021-2022рр

Строки сівби	Урожайність		Цукристість		Збір цукру	
	т/га	+/-до контролю	%	+/-до контролю	т/га	+/- до контролю
Друга декада квітня (контроль)	38,6	-	17,8	-	6,9	-
Третя декада квітня	38,3	-0,3	17,8	0	6,8	0
Перша декада травня	31,3	-7,3	17,4	-0,4	5,4	-1,4
Друга декада травня	27,7	-10,9	17,1	-0,7	4,7	-2,1

За показниками цукристості, в середньому за два роки досліджень, найвищі показники були при сівбі в другій і третій декаді квітня, і становили – 17,8%, що є досить непоганим показником, найменший показник спостерігався при сівбі другої декади травня і склав – 17,1%.

За середніми даними збору цукру з одиниці площі в контрольному варіанті і при сівбі в третій декаді квітня отримали найбільший показник – 6,9 та 6,8 т/га, тоді як травневі посіви дали менший показник на рівні 5,4 т/га(перша декада травня) та 4,7 т/га (друга декада травня).

Провівши дослідження та провівши аналіз отриманих результатів можна зробити висновок, що оптимальним строком сівби цукрових буряків є друга або третя декада квітня. В ці строки нами отримані більші показники площі листової поверхні та продуктивності коренеплодів цукрових буряків.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУЗРЯКІВ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

Про ефективність застосування того чи іншого агротехнічного заходу можна судити провівши економічну оцінку. При вирощуванні цукрових буряків за різних строків сівби кращим є той, який забезпечив підвищення продуктивності культури та окупність витрат.

За результатами наших досліджень, нами була проведена економічна оцінка з метою визначення кращого строку сівби цукрових буряків. При проведенні розрахунків нами було визначено такі показники як вартість врожаю, затрати на вирощування продукції, додатковий чистий дохід, собівартість продукції та рентабельність.

Ефективність агропромислового сектору в сучасному землеробстві є фактором економічно розвитку країни. Сільське господарство відіграє важливу роль у забезпеченні стабільної економіки України[31].

З метою виробництва продукції рослинництва, яка була б конкурентоспроможною на ринку України і на світовому необхідно дотримуватися науково - обґрунтованої системи господарювання, яка включала б такі статті як науково – обґрунтована система сівозмін і внесення добрив, обробітку ґрунту, матеріально-технічна база господарств, ефективна система захисту рослин від шкідливих організмів, меліорація земель, насінництво, застосування інноваційних технологій виробництва польових культур.

Одним із показників, який характеризує господарську діяльність сільськогосподарських підприємств є собівартість вирощеної продукції.

Вона є тим показником, який показує чи економічно доцільно в господарстві виробництво тої чи іншої продукції в конкретних природно-економічних умовах агроформування.

Під собівартістю розуміють грошове вираження господарства на здатність вирощувати і реалізовувати вирощену продукцію[32].

Рентабельність відображає економічну ефективність виробництва за якої отримана виручка за реалізацію продукції покриває всі затрати на виробництво і господарство отримує прибуток.

Під рівнем рентабельності розуміють відношення отриманого доходу до затрат на вирощування продукції виражене у відсотках[29].

В таблиці 4.1 наведені економічні показники ефективності вирощування цукрових буряків за різних строків сівби.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування цукрових буряків за різних строків сівби

Показники	Строки сівби			
	Друга декада квітня (контроль)	Третя декада квітня	Перша декада травня	Друга декада травня
Урожайність коренеплодів, т/га	38,6	38,3	31,3	27,7
Вартість врожаю з 1 га, грн.	42460	42130	34430	30470
Затрати, всього грн./га	28344,4	28276,7	26696,9	25884,5
Доход з 1 га, всього грн	14115,6	13853,3	7733,1	4585,5
Рівень рентабельності, %	49,8	49,0	29,0	17,7
Собівартість 1 т продукції, грн.	734,3	738,3	852,9	934,5

За даними наших досліджень, найвищу урожайність коренеплодів отримали при сівбі цукрових буряків в другій та третій декадах квітня, яка становила 38,6 та 38,3 т/га відповідно. В цих же варіантах була вартість врожаю більша порівняно з іншими термінами сівби, оскільки в них менша врожайність коренеплодів.

Аналізуючи затрати на вирощування цукрових буряків бачимо, що при сівбі в більш ранні строки вони дещо більші відносно пізніх строків.

За показниками доходу варіанти значно різнилися. Так, при сівбі в другій декаді квітня він був 14115,6 грн/га, в третій декаді квітня – 13853,3 грн/га, тоді як в першій декаді травня він знизився і склав 7733,1грн/га і в другій декаді травня – 4585,5грн/га.

Найвищий рівень рентабельності в 49,8% та 49,0% відповідно був у варіантах перших двох строків сівби і тут була менша собівартість вирощеної продукції.

Таким чином, вирощування цукрових буряків при сівбі в другій та третій декадах квітня є економічно доцільним, оскільки забезпечили найвищий рівень рентабельності 49,8 та 49,0 відповідно.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

5.1. Організація охорони праці в господарстві

Під охороною праці розуміють систему законодавчих актів та заходів соціального, економічного, організаційного, лікувально- профілактичного та іншого спрямування, які направлені на збереження здоров'я і працездатності людей, створення безпечних умов праці.

Складовою частиною охорони праці є відповідне законодавство про працю, безпечне використання всіх технічних засобів у сільськогосподарському виробництві. Трудове законодавство регламентується Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці»[33].

При порушенні законодавства про працю керівники підприємств, відділень несуть адміністративну, дисциплінарну та кримінальну відповідальність.

Головні спеціалісти та керівники підрозділів перед початком роботи повинні проводити інструктаж з техніки безпеки і відмічати у спеціальному журналі. До роботи на тракторах та іншій сільськогосподарській техніці допускати лише осіб, що досягли 18 років і які мають документ, що засвідчує право керування даною технікою. Також керівники повинні контролювати, щоб вся техніка і індивідуальні засоби захисту були в робочому стані, при виникненні нещасних випадків розслідувати їх причини і розробити заходи їх запобігання. Працюючі люди повинні проходити періодичні медичні огляди.

Відповідальні за охорону праці в господарстві та керівник повинні брати участь у проведенні контролю за дотриманням правил безпеки, забезпеченості за необхідності первинними засобами гасіння пожеж, розробляти планові заходи з охороною праці, організовувати навчання та проводити атестацію працюючих з техніки безпеки[34].

Цукрові буряки це технічна культура, досить трудомістка, яка потребує правильного догляду, починаючи з підготовки поля після попередника і закінчуючи збиранням врожаю.

5.2. Основні засоби і заходи усунення небезпечних і шкідливих факторів виконання робіт при вирощуванні цукрових буряків

Технологія вирощування цукрових буряків, обумовлює використання великої кількості сільськогосподарських машин з різними конструктивними особливостями, що вимагає створення обслуговуючому персоналу визначених санітарно-гігієнічних і безпечних умов праці.

Для запобігання травматизму необхідно не допускати і своєчасно усувати причини, які викликають нещасні випадки, при експлуатації машин і знарядь, суворо виконувати при цьому правила безпечного їх обслуговування.

В залежності від призначення, конструктивних особливостей і технологічного процесу сільськогосподарських машин і знарядь обслуговуючий персонал зобов'язаний виконувати ряд загальних вимог техніки безпеки:

- кваліфікація обслуговуючого персоналу повинна відповідати роботі яка виконується;
- перед початком роботи необхідно провести технічний огляд агрегату і не залишати його без нагляду в працюючому стані;
- при обслуговуванні навісних агрегатів необхідно перед початком роботи впевнитись в справності органів управління гідросистеми, а також центральної тяги механізму навіски; при навішуванні знаряддя не знаходитись в просторі між повздовжніми тягами механізму навіски; рух трактора починати тільки після піднімання навісної машини в транспортне положення; під час повороту трактора слідкувати за тим, щоб в межах небезпечної зони роботи машини не знаходились люди або тварини [35].

В процесі експлуатації плугів, культиваторів, лушпильників, дискових і зубових борін необхідно дотримуватися наступних правил: очищення робочих органів необхідно виконувати за допомогою спеціальних чистиків, при повній зупинці агрегату, для запобігання нещасних випадків при очищенні борін забороняється піднімати їх під час роботи і очищувати безпосередньо руками [52].

При порушенні законодавства про охорону праці можуть бути застосовані міри дисциплінарної, адміністративної та матеріальної відповідальності.

5.3. Охорона навколишнього середовища

Науково-технічний прогрес призвів до ряду негативних явищ у навколишньому середовищі. До них відноситься забруднення водойми та атмосфери, деградація ґрунтів, нестабільність екологічних систем і інше.

За рахунок багаторічного впливу на ґрунти в процесі вирощування культур вони забруднені радіонуклідами, мікроелементами, важкими металами та ін.. Внаслідок цього ускладнена екологічна ситуація в регіонах, що безпосередньо впливає на здоров'я людей.

У сільському господарстві є певні рекомендації щодо вирощування культур. Так, наприклад, біля індустріальних центрів доцільніше вирощувати культури, які більш стійкі до забруднення такі як цукрові буряки, деякі зернові.

Значну увагу необхідно приділяти екологічному стану ґрунтів при вирощуванні культур, продукція яких використовується для дитячого чи дієтичного харчування[36].

Також необхідно приділяти увагу і чистоті водойм, які безпосередньо піддаються негативному впливу від діяльності аграрних підприємств.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Найбільша польова схожість спостерігалась при сівбі цукрових буряків в другій декаді квітня і становила-73%, тоді як в пізніші строки вона була на 3,5-14% меншою.

2. В середньому за роки досліджень більшу масу 100 рослин забезпечили строки сівби в 2 і 3 декадах квітня і знаходилися майже на однаковому рівні - 36,2 і 36,1 г відповідно.

3. Площа листової поверхні була вищою також за строку сівби другої декади квітня і становили 34 дм²/рослину.

4. Кращу збереженість рослин цукрових буряків протягом вегетації забезпечили строки сівби другої декади квітня, де густота рослин склала 93,1 тис.шт/га та третьої декади квітня з густотою рослин 92,8 тис.шт/га.

5. При сівбі цукрових буряків в другій та третій декадах квітня отримана вища урожайність коренеплодів порівняно з пізнішими строками і склала 38,6 та 38,3 т/га відповідно.

6.Цукристість коренеплодів та збір цукру з одиниці площі при сівбі в другій та третій декадах квітня була на однаковому рівні і становила цукристість-17,8%, збір цукру – відповідно 6,9 та 6,8 т/га.

7. Розрахунки економічної ефективності підтверджують, що найбільш доцільно проводити сівбу цукрових буряків в другій та третій декадах квітня. При сівбі в другій декаді квітня чистий дохід становив 14115,6 грн з 1 га та рівень рентабельності 49,8% і в третій декаді чистий дохід – 13853,3 грн/га і рівень рентабельності – 49,0%.

Пропонуємо господарствам висівати цукрові буряки в другій та третій декадах квітня, що забезпечить високу продуктивність коренеплодів та рівень рентабельності відповідно 49,8 та 49,0%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Панасюк Б.Я. ХХІ вік: Минуле, сучасне і перспективи цукрового виробництва. Цукрові буряки. 2013. №6. С.6-7.
- 2.https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D1%83%D1%80%D1%8F%D0%B
3. <https://agroelita.info/tsukrovyy-buriak-pokhodzhennia-solodkoho-koreneplodu-ta-tsikavi-fakty-pro-noho/>
4. <https://agrarii-razom.com.ua/plants/cukroviy-buryak>
- 5.Лихочвор В.В. Цукровий буряк. Львів: НВФ "Українські технології", 2006. 136с.
- 6.Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Буряк. Львів: НВФ "Українські технології", 2003. 84с.
7. Роїк М.В. Буряки. Київ: "ХХІ вік". РІА "Труд. Київ", 2001. 320с.
8. Вакал А. П. Рослинництво : навчальний посібник. МОН, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми : ФОП Цьома С.П., 2021. 128 с.
- 9.Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур. Львів. 2020. 806с.
10. Балан В.М. Цукрові буряки: біологія, насінництво, агротехніка, технологія. Біла Церква, 2013. 336с.
11. http://sugarua.com/ua/sugarnews_ukr/lists/2600
12. <https://agrarii-razom.com.ua/culture/cukroviy-buryak>
13. <http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-20.biologhija-i-tehnologhija-vyroshchuvannja-cukrovih-burjakiv.pdf>
14. <http://uhmj.odeku.edu.ua/vplyv-strokiv-sivby-na-rist-rozvytok-i-formuvannya-vrozhajnosti-cukrovogo-buryaku/>
- 15.Лихочвор В.В, Костючко С.С. Вплив строків сівби на урожайність цукрових буряків. Агрономія Сьогодні. 2015. <https://agro->

business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/558-vplyv-strokiv-sivby-na-urozhainist-tsukrovyykh-buriakiv.html

16. П'ятківський М. Строки сівби та продуктивність цукрових буряків.
[.https://propozitsiya.com.ua/stroki-sivbi-ta-produktivnist-cukrovih-buryakiv](https://propozitsiya.com.ua/stroki-sivbi-ta-produktivnist-cukrovih-buryakiv)

17. <https://agrosience.com.ua/plant/55-sivba-tsukrovogo-buryaku>

18. <https://bio.gov.ua/uk/bioenergy/prognoz-rozvytku-cukrovyyh-buryakiv-na-vesnyanyy-period-2015-r>

19. Сінченко В. М., Пиркін В. І., Широкоступ О. В. Досвід отримання високих врожаїв цукрових буряків. Агроном, №2, 2019.

20. Балагура О.В. Продуктивність посівів цукрових буряків залежно від генотипу і строків сівби. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. К.:ФОП Корзун Д.Ю., 2014. Вип. 17. Том II. С. 189-192.

21. Лихочвор В.В., Костючко С.С. Фотосинтетична продуктивність буряків цукрових залежно від строків сівби та системи удобрення. Вісник аграрної науки, 2016. С. 12-15.

22. Сінченко В.М., Пиркін В.І., Гапоненко Г.Д. та ін.. Біоадаптивна технологія вирощування цукрових буряків: технологічні аспекти. Цукрові буряки. 2014. №3. С.6-10

23. <https://agrii.com.ua/shemi/buryak-cukroviy/>

24. Сінченко В.М. Управління формуванням продуктивності цукрових Буряків. К.: ІЦБ НААН України. ТОВ "Нілан-ЛТД". 2012. 582с.

25. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/658-bioadaptivna-tekhnologiiia-dlia-tsukrovyykh-korenoplodiv.html>

26. <https://www.lnz.com.ua/news/optimalni-parametri-posivu-cukrovogo-buraka>

27. Карпук Л.М. Моделювання процесів росту та розвитку буряків цукрових залежно від комплексного впливу кліматичних факторів. Агробіологія: Збірник наукових праць. Білоцерків. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2014. Вип. 2(113). С.26-29.

28. <https://bio.gov.ua/bioenergy/konstanta>

29. Мостіпан М.І., Андрієнко О.О., Васильковська К.В., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії: для студ. спец. 201 – Агрономія.ЦНУ, каф. загального землеробства. Кропивницький: ЦНТУ, 2022.44 с.

30. Роїк М.В., Гізбуллін Г.Г. Методика проведення досліджень у буряківництві. К.:ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 374с.

31. Крюкова І. О. Стратегія інноваційного розвитку пріоритетних галузей аграрного виробництва. Економіка: реалії часу. 2013. № 4 (9). С. 133–142.

32. Рогач С. М., Суліма Н. М., Гуцул Т. А., Ярема Л. В. Економіка сільського господарства: Навчальний посібник. Київ: ЦП "Компринт", 2018. 517 с.

33 <https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/> Безпека праці в сільському господарстві

34.<https://pro-op.com.ua/article/892-pravila-okhoroni-pratsi-u-silskogospodarskomu-virobnitstvi>

35.<https://uteka.ua/ua/publication/news-14-delovye-novosti-36-oxrany-truda-v-selskom-hozyajstve-osobennosti-soblyudeniya>

36.Войналович О, Білько Т., Марчишина Є., Охорона праці у сільському господарстві. Нав.пос. К.:Центр навчальної літератури. 2019. 691с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Вплив строків сівби на польову схожість насіння цукрових буряків (середнє за 2021-2022 рр.), %.

Строки сівби	Середнє
Друга декада квітня	73
Третя декада квітня	69,5
Перша декада травня	62,5
Друга декада травня	59

Додаток Б

Однофакторний дисперсійний аналіз

Вплив строків сівби на урожайність цукрових буряків, 2021р.

Одиниця вимірювання даних т/га

Варіантів 4, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	39.80	38.60	40.30	40.50
2	39.40	41.70	37.80	38.70
3	32.60	31.10	33.80	32.90
4	29.85	31.66	28.80	29.09

Середня по досліді - 35.23 т/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	254.99	11		
Повторень	1.90	2		
Варіантів	234.26	3	78.09	24.89
Залишку	18.82	6	3.14	

Похибка середньої = 1.02

Похибка різниці середніх = 1.45

НІР = 3.54 т/га, або 10.05%

Сила впливу фактора = 0.92

Точність досліді = 2.90%

Варіація даних = 13.66%

Додаток В

Однофакторний дисперсійний аналіз

Вплив строків сівби на урожайність цукрових буряків, 2022р.

Одиниця вимірювання даних т/га

Варіантів 4, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	37.40	67.80	35.90	38.50
2	37.20	36.00	38.00	37.60
3	30.87	31.62	29.80	31.19
4	26.30	25.10	27.00	26.80

Середня по досліді - 32.94 т/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	269.09	11		
Повторень	2.02	2		
Варіантів	259.24	3	86.4	66.24
Залишку	7.83	6	1.30	

Похибка середньої = 0.66

Похибка різниці середніх = 0.13

НІР = 2,28 т/га, або 6,94%

Сила впливу фактора = 0.96

Точність досліді = 2,40%

Варіація даних = 15.01%

Додаток Д

Однофакторний дисперсійний аналіз

Вплив строків сівби на цукристість коренеплодів цукрових буряків, 2021р.

Одиниця вимірювання даних %

Варіантів 4, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	18.20	17.90	18.60	18.10
2	18.20	17.80	18.50	18.30
3	17.90	18.20	17.70	17.80
4	17.50	17.20	17.70	17.60

Середня по досліді - 17.95 %

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	1.79	11		
Повторень	0.25	2		
Варіантів	0.99	3	0.33	3.57
Залишку	0.55	6	110.09	

Похибка середньої = 0.18

Похибка різниці середніх = 0.25

НІР = 0.61 т/га, або 3.39%

Сила впливу фактора = 0.55

Точність досліді = 0.98%

Варіація даних = 2.25%

Додаток Є

Однофакторний дисперсійний аналіз

Вплив строків сівби на цукристість коренеплодів цукрових буряків, 2022р.

Одиниця вимірювання даних %

Варіантів 4, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	17.40	17.50	17.30	17.40
2	17.50	17.50	17.60	17.40
3	17.00	17.10	16.90	17.00
4	16.80	16.80	16.70	16.90

Середня по досліді - 17.18 %

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	1.06	11		
Повторень	0.02	2		
Варіантів	0.98	3	0.33	32.75
Залишку	0.06	6	0.01	

Похибка середньої = 0.06

Похибка різниці середніх = 0.08

НІР = 0.20 %, або 1.16%

Сила впливу фактора = 0.92

Точність досліді = 0.34%

Варіація даних = 1.81%

Додаток Ж

Однофакторний дисперсійний аналіз

Вплив строків сівби цукрових буряків на збір цукру, 2021р.

Одиниця вимірювання даних т/га

Варіантів 4, Повторень 3

Вихідні дані

=====

Варіант	Середнє	Повторення
---------	---------	------------

1	7.20	7.20	7.30	7.10
2	7.47	7.80	7.20	7.40
3	9.77	10.00	9.60	9.70
4	5.20	5.10	5.30	5.20

=====

Середня по досліді - 7.41 т/га

Таблиця дисперсій

=====

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
-----------	----------------	-----------------	------------------	---

Загальна	31.77	11		
Повторень	0.08	2		
Варіантів	31.46	3	10.49	273.88
Залишку	0.23	6	0.04	

=====

Похибка середньої = 0.11

Похибка різниці середніх = 0.16

НІР = 0.39 т/га, або 5.28%

Сила впливу фактора = 0.99

Точність досліді = 1.52%

Варіація даних = 22.94%

Додаток Ж

Однофакторний дисперсійний аналіз

Вплив строків сівби цукрових буряків на збір цукру, 2022р.

Одиниця вимірювання даних т/га

Варіантів 4, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	6.50	6.50	6.60	6.40
2	6.50	6.40	6.50	6.60
3	5.10	5.10	5.00	5.20
4	4.72	5.05	4.60	4.50

Середня по досліді - 5.70 т/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	8.05	11		
Повторень	0.02	2		
Варіантів	7.82	3	2.61	74.32
Залишку	0.21	6	0.04	

Похибка середньої = 0.11

Похибка різниці середніх = 0.15

НІР = 0.3т/га, або 6.57%

Сила впливу фактора = 0.97

Точність досліді = 1.90%

Варіація даних = 15.00%