

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:
**Вплив вибору сівалок на врожайність цукрових
буряків в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-20М-1,9
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Константинов А.Г.
«__» _____ 2022 р.

Керівник, доцент, к.т.н.
_____ Катерина Васильковська
«__» _____ 2022 р.

Рецензент
_____ Людмила Коломієць
«__» _____ 2022 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

“ ____ ” _____ 2022 року

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

Константінову Артему Геннадійовичу

1. Тема роботи Вплив вибору сівалок на врожайність цукрових буряків в Степу України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «24» грудня 2021 року № 76-13
3. Строк подання роботи до захисту 8 травня 2022 р.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Вивчити вплив вибору сівалок з різними висівними апаратами та інсектицидів для обробки насіння цукрових буряків інсектицидів на продуктивність коренеплодів.

Завдання:

- Визначити дати настання фаз росту і розвитку цукрових буряків;
- Визначити посівні властивості насіння цукрових буряків;

- Вивчити показники формування листкового апарату цукрових буряків;
- Дослідити вплив вибору знарядь для точного висіву на посівні якості насіння та продуктивність цукрових буряків;
- Дати економічну та енергетичну оцінку результатів досліджень.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічна та енергетична оцінка результатів дослідження	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	24.02.2022 р.	
2.	Умови проведення та методика наукових досліджень	18.03.2022 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.04.2022 р.	
4.	Економічне та енергетичне обґрунтування результатів досліджень	22.04.2022 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	03.05.2021 р.	

Дата видачі завдання

«24» січня 2022 р.

Підпис керівника

_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

«24» січня 2022 р.

Підпис здобувача

_____ Артем Константинов

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ТА СІВАЛОК НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури)	7
1.1 Господарське значення, біологічна характеристика та біологічні особливості культури	7
1.2. Значення вибору сівалки для точного висіву насіння цукрових буряків	9
1.3. Значення мікроелементів та інсектицидів для живлення та захисту цукрових буряків	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	15
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності цукрових буряків.....	16
2.3. Методика проведення досліджень.....	20
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИБОРУ СІВАЛКИ ДЛЯ ВИСІВУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ	25
3.1. Посівні властивості, фенологічні спостереження за ростом і розвитком цукрових буряків	25
3.2. Продуктивність цукрових буряків залежно від вибору сівалки та обробки насіння інсектицидами	35
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	42
4.1. Економічна оцінка вирощування цукрових буряків.....	42
4.2. Енергетична оцінка вирощування цукрових буряків.....	45
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	48
5.1. Організація та структура служби охорони праці в господарстві.....	48
5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	49
5.3. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами	51
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56
ДОДАТКИ.....	60

ВСТУП

Актуальність теми. Врожайність цукрових буряків за останні десятиріччя стало збільшувалась, чого не можна сказати про площу їх вирощування. Тому поряд із використанням традиційних заходів підвищення врожайності коренеплодів резервом постає застосування рісторежуючих та захисних речовин нового покоління.

Використання регуляторів росту та інсектицидів для передпосівної обробки насіння цукрових буряків забезпечить більш інтенсивний ріст і розвиток рослин, надасть можливість для отримання високої енергії проростання, польової схожості та одержання рівномірних і дружніх сходів рослин.

Врожайність цукрових буряків прямо пропорційна масі коренеплодів та їх цукристості. В значній мірі врожайність коренеплодів та їх цукристість залежать від збалансованого живлення цукрових буряків протягом всього вегетаційного періоду. Отже, першочерговою умовою отримання рівномірно розміщених по площі поля рослин, які, в цьому випадку, мають однакову площу живлення та розвиваються найкращим чином – точний висів насіння.

Нами проведено дослідження з вдосконалення технології висіву насіння цукрових буряків шляхом обрання кращого посівного агрегату та вдосконалення якості дражованого насіння шляхом введення до дражувальної суміші інсектицидів з метою підвищення посівних якостей насіння, захисту їх від хвороб та продуктивності цукрових буряків.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема магістерської роботи складена на замовлення ФГ «ЛІК» смт. Нова Прага Новопраської територіальної громади Олександрійського району, Кіровоградської області та є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – вивчити вплив вибору сівалок з різними висівними апаратами та інсектицидів для обробки насіння цукрових буряків на їх продуктивність.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- визначити дати настання фаз росту і розвитку цукрових буряків;
- визначити посівні властивості насіння цукрових буряків;
- вивчити показники формування листкового апарату цукрових буряків;
- дослідити вплив вибору знарядь для точного висіву на посівні якості насіння та продуктивність цукрових буряків;
- дати економічну та енергетичну оцінку результатів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено, що посівного агрегату для пунктирного висіву дає змогу збільшити врожайність цукрових буряків за рахунок більш точного розміщення насіння в рядку, а включення інсектицидів до оболонки дражованого насіння в процесі передпосівної підготовки, забезпечить підвищення польової схожості та продуктивності цукрових буряків в умовах Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах АПК, які займаються вирощуванням цукрових буряків.

Особистий внесок здобувача. Автор роботи приймав особисту участь в закладці досліду, проведенні обліків та спостережень та проведенні лабораторних аналізів.

Публікації. Загальні положення роботи викладено у матеріалах Всеукраїнської науково-практичної конференції «Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції», 13-15 квітня 2022 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ТА СІВАЛОК НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення, біологічна характеристика та біологічні особливості культури

Вік цукрових буряків налічує лише двісті років, тому їх відносять до відносно молодих сільськогосподарських культур.

У 1747 році німецький хімік А. Маргграф довів, що цукор з буряків є аналогічним тростинному. А у 1784 році Ф. Аккард розпочав дослід з селекції, дослідження агротехніки вирощування та впровадження технології переробки буряків на цукор [1]. З кормових буряків відбирались білі форми коренеплодів. Зразок з білою м'якоттю та шкіркою, який лише головою виступав з ґрунту виявився найбільш цукристим. Приблизно у 1830 року з'явився термін «цукрові буряки», з розширенням посівних площ та появою промислових заводів із виготовлення цукру.

Так, у коренеплодах міститься 17-18% цукру, а іноді 20% і більше. Цукор в цукрових буряках представлений вуглеводом сахароза ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Вона в природі зустрічається в чистому виді і викристалізовується із соку рослин [2, 3].

З однієї площі при вирощуванні цукрових буряків практично отримується два врожаї. Перший врожай – коренеплоди, другий врожай – корм для худоби у вигляді гички, жому, меляси та ін.

Цукровий буряк – дворічна культура. У перший рік його життя формується розетка листків та коренеплід, а на другий рік життя – стебла, на яких формуються плоди.

Цукровий буряк належить до родини лободових. Крім цукрових буряків, до цього виду належать буряки кормові, буряки столові та буряки листяні (мангольд) [9].

Коренева система корепенлодів є стрижневою, вона проникає на глибину до 2-2,5 м та розширюється на 1,0-1,2 м. У верхній частині головний корінь потовщується та формує сам коренеплід, який складається з головки, шийки, кореня та хвостика [10, 11].

Листки буряків мають черешок і пластинку. Пластинки достатньо великі, суцільні, можуть бути або гладенькими, або гофрованими. За довгий вегетаційний період з листкових бруньок із центра головки коренеплоду з'являється до 50-60 листків. Впродовж вегетаційного періоду рослини цукрових буряків постійно формують нові листки та скидають старі листки.

На другий рік життя у коренеплодів формується стебло. Вони заввишки 80-150 см, на одному бурякові їх може бути декілька у вигляді куща. Квітки рослин розміщені в пазухах листків по одній (однонасінні) або групами (багатонасінні) [11, 12].

Плід – однонасінний «горішок» з товстим навколоплідником з дерев'янистої пористої тканини. Кількість плодів може бути від 1 до 6. Насіння розміщується в гнізді плода, має буро-каштанову блискучу оболонку, яка щільно облягає зародок, зігнутий майже кільцем навколо перисперму [13].

Насіння цукрових буряків починає проростати за температури ґрунту 4-5°C, а сходи з'являються через 20-22 дні. Життєздатні сходи з'являються при температурі 6-7°C. Цукрові буряки у фазі вилочки досить чутливі до приморозків та можуть пошкоджуватися при -3-4°C. З появою першої пари справжніх листків сходи можуть витримувати зниження температури до -8°C.

Оптимальна температура для росту і розвитку рослин 20-22°C. Зібрані і неприкриті коренеплоди пошкоджуються за температури -2°C [13, 14].

Також, цукрові буряки є вимогливими до вологи, починаючи з перших днів після висіву. Для проростання насіння коренеплодів вбирає 150-170% води від маси насінини. Насіння поступово витрачає вологу. Транспіраційний коефіцієнт коливається від 240 до 400. Найбільша кількість води витрачається

під час інтенсивного росту буряків (липень-серпень). В цей період нестача води призводить до зниження врожайності та збільшення вмісту азоту в них.

Коренеплоди витримують досить тривалий період без дощу, отримуючи вологу з глибших горизонтів ґрунту. Цукристість буряків зменшується у хмарні та дощові роки [14-17].

Буряки – рослини досить вимогливі до світла. Швидкість і якість нагромадження цукру в них залежить від кількості сонячних днів у другій половині вегетації (серпень, вересень). Світло також впливає на цукристість коренеплодів. Негативний вплив має загущеність рослин та забур'янення посівів.

Погіршення технологічної якості коренеплодів спричинює похмура погода, тому можливо збільшення вмісту сполучень азоту, а також це зменшує вміст цукру [15, 18].

Коренеплоди досить вимогливі до складу ґрунту. Найкраще розвиваються на родючих, глибоких, багатих органічною речовиною ґрунтах, якими є чорноземи звичайні та темно-сірі. Дещо гірший врожай отримується на сірих та світло-сірих опідзолених ґрунтах. Орний шар ґрунту повинен становити не менше 25 см [19].

Переуцільнення ґрунту перед посівом цукрових буряків знижує їх врожайність та призводить до роздвоєння коренеплодів.

1.2. Значення вибору сівалки для точного висіву насіння цукрових буряків

Способи сівби. Від точного розміщення насіння цукрових буряків у рядку залежить якість наступних операцій за догляду за посівами [17].

Вибір посівного агрегату, який би забезпечив пунктирний висів насіння та точне розміщення його у посівному ложі – запорука майбутнього врожаю.

Сівалки для точного висіву насіння просапних культур мають або механічний або пневматичний висівний елемент – висівний апарат [20].

Механічні висівні апарати прості і достатньо надійні. Однак, притаманним їм недоліком є недостатня продуктивність і універсальність. Для ефективної роботи таких механічних висівних апаратів необхідно використовувати каліброване або дражоване насіння відповідних фракцій, причому, перехід з однієї фракції на іншу завжди супроводжується зміною висівних елементів. Це призводить до зниження економічного ефекту від застосування вказаних апаратів, що підтверджується сучасною світовою тенденцією розвитку систем точного висіву.

Пневмомеханічні висівні апарати більш універсальні, але більш конструктивно складніші. Вони пристосовані для висіву насіння різних культур і фракцій без заміни висівних елементів. Також при роботі пневмомеханічні висівні апарати менше пошкоджують насіння [21].

Сівалка Monorill компанії Kverneland дозволяє витримати точно задану відстань між насінинами у рядку та точну глибину закладання насіння, що гарантує дружні сходи.

Точність висіву забезпечує конструкція механічного дискового висівного апарату. Диск розміщено так, що він частково заходить у середину анкерного сошника. При висіві насінина чітко вкладається на дно борозни без відскоку. Сошником анкерного типу утворюється борозна з оптимально ущільненим дном [9, 22, 23].

Сівалка Tempo T компанії Väderstad забезпечує якісний пунктирний висів насіння цукрових буряків на високій швидкості. Перевагою висівного апарату, який використовується є надлишковий тиск та додаткові функції повітряного потоку, які покращують роботу апарата, а саме: видалення зайвого насіння із комірок висівних елементів та пневмотранспортування його до ложа борозни без відскоків [9, 24].

Комплекс машин для вирощування цукрових буряків розраховано на чітке дотримання відстані між рядками в 45 см. Не дотримання відстані призводить до вирізання рядків під час міжрядного обробітку і до втрат при збиранні врожаю [15, 25].

Глибина сівби. За якісної підготовки ґрунту та достатнього забезпечення вологою, глибина загортання насіння повинна бути 2-3 см. За недостатнього зволоження може бути збільшена до 3-4 см. Загортання насіння на глибину більше ніж 4 см може призвести до зниження його польової схожості. При висіві насіння в сухий розпушений шар ґрунту, воно може не прорости. Важливо вкласти насінину в ущільнене ложе із незруйнованою капілярною системою ґрунту. За таких умов забезпечується доступ ґрунтової вологи до насінини, навіть за сухої погоди [26, 27].

Відхилення від заданої глибини повинно бути не більше ніж на $\pm 0,5$ см. Така точність забезпечить високу якість збирання. Тобто,

при збиранні будуть відсутні коренеплоди, в яких гичка обрізана недостатньо або навпаки, разом з гичкою буде відрізана значна частина головки буряку.

Норма висіву. Норма висіву цукрових буряків встановлюється з урахуванням погодних та ґрунтових умов, обробки поля, посівних якостей насіння. До змикання рядків втрачається біля 5-10% весняних сходів. Для одержання високої врожайності на 1 га необхідно перед збиранням мати 90000-110000 рослин, або на 1 м рядка – 4,5-5,5 рослини. Тобто, рослини повинні рівномірно розміщуватися в рядку на відстані 16-20 см [28-29].

Чим вища польова схожість та менший ризик негативних для сходів чинників, тим більшою повинна бути відстань між насінинами в рядку. Якщо відстань між насінинами менша ніж 14 см, дражоване насіння не використовується, так як це економічно не раціонально [30].

Цукрові буряки мають довгий вегетаційний період – 180-220 днів, тому важливою умовою є їх ранні строки сівби. Висів починають з настанням

температури ґрунту 5-6°C на глибині 8-10 см. Така температура є характерною для першої декади квітня. Отже, оптимальними строками сівби цукрових буряків є кінець березня – перша декада квітня. Залежно від кліматичних та погодних умов, строки сівби коренеплодів можуть бути змінені з кінця березня по кінець квітня. Однак, запізнення сівби на 1 день, порівняно з оптимальним строком, зменшує урожайність коренеплодів на 5-7 ц/га [31-32].

1.3. Значення мікроелементів та інсектицидів для живлення та захисту цукрових буряків

Цукрові буряки достатньо вимогливі до поживного режиму. Для формування високої врожайності вона потребує високої культури ґрунтів та значної кількості елементів живлення [33].

При внесенні мікродобрив необхідно враховувати властивості ґрунту, специфічні потреби кожної сільськогосподарської культури в мікроелементах та рівня живлення рослин азотом, фосфором та калієм [34].

Мікроелементи – це хімічні елементи, що необхідні для життєдіяльності коренеплодів та використовуються в дуже невеликих кількостях. Однак, їх біологічна роль надзвичайно важлива. Цукровим бурякам для побудови ферментних систем – біокаталізаторів – необхідні мікроелементи: залізо, марганець, цинк, бор, молібден, кобальт та ін. Нестача цих елементів призводить до пригнічення рослин, є причиною зниження швидкості процесів, відповідальних за їх розвиток. Без мікроелементів коренеплоди не можуть реалізувати свій потенціал та можуть давати гірший врожай, вражатись хворобами і шкідниками. Потреба цукрових буряків в мікроелементах проявляється на ранніх стадіях розвитку [35].

Брак певних мікроелементів в живленні призводить до порушень різних фізіологічних процесів, що знижує доступність і ефективність інших елементів живлення.

Важливими елементами для розвитку та живлення цукрових буряків є азот, фосфор, калій, кальцій, магній та сірка [36].

Найбільший вплив на формування врожайності коренеплодів має азот. Джерелом азоту для цукрових буряків з ґрунту є його аміачні, нітратні та амідні форми. З підвищенням норми азотних добрив, збільшується врожайність коренеплодів, але зменшується вміст цукру в них.

При нестачі азоту рослини відстають у рості, листки набувають світло-зеленого хлоротичного кольору (хлороз). Нижні листки починають відмирати навіть при достатньому забезпеченні вологою.

Фосфор, як елемент живлення, сприяє процесам фотосинтезу. Нестача фосфору помітна при проростанні паростків та формуванні першої та другої пари листків. Ріст сходів сповільнюється, жовтіють сім'ядолі. коренеплоди надмірно засвоюють азот.

Калій регулює фотосинтетичну активність рослин, підвищує стійкість листків до захворювань. При нестачі калію краї листків стають зморщеними, жовто-коричневими, на них можуть з'явитись темно-бурі плями («краєлистий некроз»), що може в подальшому призвести до відмирання листка.

Кальцій знижує гідрофільність та зменшує кількість води в тканинах. Нестача кальцію проявляється у другій половині вегетації, листки стають зморщеними та швидко старіють.

Магній активізує діяльність ферментів, сприяє накопиченню цукру. Його нестача спричиняє скручування листків у фазі 2-3 пар листків та їх некроз.

Сірка входить до складу деяких амінокислот і білків, впливає на азотне живлення [36, 37].

Для передпосівної обробки насіння широко використовується протруювання насіння – це нанесення пестицидів та інсектицидів на його поверхню для знищення зовнішніх та внутрішніх інфекцій, захисту насіння та паростків від ґрунтових фітопатогенів та шкідників. Для підживлення разом з протруюванням насіння обробляється мікроелементами. Передпосівна

обробка насіння регуляторами росту і мікроелементами стимулює розвиток рослин та підвищує їх врожайність. Для цього на поверхню насінини наноситься суспензія з плівкоутворювальної речовини, фунгіцидів, інсектицидів, мікроелементів, стимуляторів росту тощо [38, 39].

Дражування насіння – формування на поверхні насінин оболонки із препаратів хімічного захисту від шкідників та хвороб, регуляторів росту, мікроелементів, добрив тощо. Ці оболонки у ґрунті під дією зовнішніх факторів руйнуються, забезпечуючи кращі умови для проростання насіння, росту і розвитку коренеплідів. Інкрустація забезпечує підвищення врожайності цукрових буряків до 13%[40].

Способи передпосівного обробітку насіння цукрових буряків, до яких належать дражування та інкрустація, забезпечують більш точне розміщення насіння в рядку, оптимальну площу живлення рослини, зниження норми висіву, зменшення витрат ручної праці на формування заданої густоти рослин та захист паростків від пошкоджень шкідниками і хворобами [41].

Цукрові буряки на ранніх етапах розвитку є чутливими до стресу, тиск із боку шкідників є надзвичайно високим, так як сівба здійснюється пунктирним способом. Забезпечення довготривалого захисту паростків цукрових буряків досягається дражуванням та протруюванням насіння.

Форс Магна забезпечує насінню стабільну контактну-системну дію на ґрунтових та наземних шкідників сходів. Тіаметоксам захищає сходи від пошкодження наземними шкідниками, за рахунок поширення у тканинах молодій рослини [42].

Круїзер Форс у складі дражувальних суміші захищає від усіх ґрунтових шкідників. У складі має тефлутрин, який гарантує тривалу захисну дію. Не розчиняється у воді і не вимивається в нижній шар ґрунту [43].

Обидва препарати ефективно знищують імаго майже всіх основних видів шкідників цукрового буряку: довгоносиків, білошок, мідляків, коваликів, крихітку, хрущів, попелиць, щитоносок та ін. [42, 43].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Досліди проводились протягом 2020-2021 років в умовах ФГ «ЛПК», що знаходиться в селищі міського типу Нова Прага, Новопраської територіальної громади Олександрійському районі Кіровоградської області. Розташоване за 20 кілометрів від Олександрії, за 50 кілометрів від Кропивницького та за 14 км від залізничної станції Пантаївка (на лінії Знам'янка – П'ятихатки). Населення складає 3200 чоловік.

Основний вид діяльності фермерського господарства – вирощування зернових і технічних культур. В структурі посівних площ провідне місце належить соняшнику та кукурудзі, крім того господарство займається вирощуванням ярих та озимих зернових, а також цукрові буряки.

Врожайність сільськогосподарських культур в господарстві значною мірою залежить від погодних умов. Показники її наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Врожайність основних сільськогосподарських культур в ФГ «ЛПК»

Назва культури	Урожайність ц/га		
	2020 р.	2021 р.	Середня
Озима пшениця	54	60	57
Ярий ячмінь	52	60	56
Кукурудза	112	110	111
Цукрові буряки	640	700	670
Соняшник	42	40	41

Отже, врожайність основних вирощуваних культур висока, в зв'язку з сучасними технологіями вирощування. Врожайність озимої пшениці і ярого

ячменю знаходилася на рівні 52-54 ц/га, кукурудзи 112 ц/га, цукрових буряків 640 ц/га та соняшник – 42 ц/га.

В господарстві всі сільськогосподарські культури вирощують за інтенсивною технологією, яка передбачає використання мінеральних добрив, засобів хімічного захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

Господарство має в наявності сучасну сільськогосподарську техніку, як вітчизняного, так і імпортного виробництва. Серед зарубіжної техніки такі трактори як ДТЗ 5504К, LS H145; комбайни CLAAS Lexion, JOHN DEERE W660i, бурякозбиральні комбайни Holmer Terra Dos T3 та ROPA; самохідний обприскувач Тескома LASER; плуги Lemken, Gregoire, Besson; дискові борони QUIVOGNE; культиватори KPH-5,4, John Deere 2210 та інше.

Таким чином, фермерське господарство забезпечене засобами механізації в достатній кількості. Це дає змогу якісно обробляти землю та своєчасно і в короткі терміни збирати врожай сільськогосподарських культур, які вирощуються в господарстві.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності цукрових буряків

Врожайність цукрових буряків, як і будь якої іншої сільськогосподарської культури, значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Територія фермерського господарства знаходиться у чорноземній зоні Північного степу Правобережної України. Належить до підзони чорноземів звичайних перехідних до глибоких. Ґрунти ФГ характеризуються високою потенційною родючістю і за умов раціонального їх використання, можуть бути застосовані для вирощування зернових, технічних культур, характерних для цієї зони.

Ґрунти господарства – чорноземи середньо гумусні, в яких відбувається інтенсивне нагромадження гумусу, азоту і зольних елементів живлення, відсутня текстурна диференціація ґрунтового профілю, досить глибока гумусованість при досить високому вмісті гумусу у верхньому горизонті, ґрунтоутворюючі породи переважно карбонатні. Реакція ґрунтового розчину наближена до нейтральної (рН 6,3-6,5). Вміст гумусу коливається від 3,5-4,5%, вміст основних елементів живлення складає: гідролізованого азоту – 10,4 мг/100 г, рухомого фосфору – 4,6 мг/100 г, калію – 11,7 мг/100 г ґрунту [44].

Невід’ємною частиною природного середовища є кліматичні умови. В господарстві клімат помірно-континентальний, недостатньо вологий, з чітко вираженими порами року. Степова зона за тепловими ресурсами є теплою, але з недостатніми умовами забезпечення вологи.

На території господарства протягом року опади випадають нерівномірно. Найменше – у зимовий період, найбільше – у весняно-літній період.

Від початку квітня і до кінця липня – опадів випадає найбільше, в період початку серпня і до кінця грудня – кількість опадів зменшується. Середньорічна кількість опадів – 505 мм, гідротермічний коефіцієнт зволоження складає 1,1.

Періодична нестача вологи, останнім часом є характерною у весняно-літній період.

Середня мінімальна температура січня становить $-28,2^{\circ}\text{C}$ до $-35,1^{\circ}\text{C}$. Середня максимальна температура липня становить $+39,2^{\circ}\text{C}$. Стійкий перехід температури повітря через 0°C відбувається 12 березня і 5 грудня, через $+5^{\circ}\text{C}$ – 29 березня і 6 листопада, через $+10^{\circ}\text{C}$ – 21 квітня і 11 жовтня, а через $+15^{\circ}\text{C}$ – 19 травня і 12 вересня. Кількість днів з температурою вище 0°C – 268, вище $+5^{\circ}\text{C}$ – 215, вище $+10^{\circ}\text{C}$ – 171, вище $+15^{\circ}\text{C}$ – 122 дні.

Сума активних температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ – 2848°C . Сума ефективних температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ – 1158°C .

Зима на території господарства – досить м'яка, з частими відлигами (відбувається підвищення температури навіть до $+10^{\circ}\text{C}$). Сніговий покрив тане швидко, довго не тримається. Максимальне промерзання ґрунту 98-100 см. Сніг вкриває ґрунт у другій декаді грудня, а сходить в першій декаді лютого.

Температура повітря підвищується навесні. Вже на початку квітня посівний шар ґрунту прогрівається до $+10^{\circ}\text{C}$, а в травні досягає температури до $+15^{\circ}\text{C}$.

Літо в даній кліматичній зоні – жарке та посушливе. Середня температура самого теплого місяця (липня) складає $+19,3$ - $+21,2^{\circ}\text{C}$. Проте часто жара починається уже в червні та триває до серпня. Влітку випадає найбільше опадів і переважно у вигляді злив.

Восени поступово знижується температура, спостерігаються дні з дощем та перші приморозки вночі.

Температурні показники та зміна кількості опадів в господарстві є несталими та змінюються з року в рік (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Показники погодних умов на території ФГ «ЛПК»
(за даними Олександрійського метеопосту)

Показник		Місяці							За вегетацію
		квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	
Середньодобова температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	2020	11,3	18,8	22,6	25,5	24,4	17,6	8,2	18,3
	2021	10,8	19,2	22,4	23,5	21,7	12,6	8,6	17,0
	середньобагаторічні	8,9	15,3	18,6	20	19,4	14,7	8,1	15,0
Сума опадів, мм	2020	15	44	50	32	18	125	15	299,0
	% до норми	65%	98%	76%	44%	38%	329%	56%	13%
	2021	15,8	127	78	44	16,5	11	10,1	302,4
	% до норми	69%	282%	118%	61%	34%	29%	37%	95%
	середньобагаторічні	23	45	66	72	48	38	27	319,0

На період сівби цукрових буряків в 2021 році відмічалось лише 10,8°C, а в 2020 р. – 11,3°C. Слід зазначити, що за вегетацію різниця температури між роками склала 1,37°C, це практично на одному рівні. Порівнюючи ці дані із середньо-багаторічними слід зазначити, що температура повітря за роки досліджень була вищою. Так, в 2021 році вона склала 17,0°C, в 2020 р. – 18,3°C, тоді як середньо-багаторічне значення – 15,0°C.

В період вегетації найвищі температури відмічені у липні-серпні місяці і становила 25,5°C-24,4°C (2020 р.) та 22,4°C-23,5°C (2021 р.) відповідно.

Зазначимо, що 2020 рік був більш засушливим порівняно з 2021 роком, що вплинуло на ріст, розвиток та в цілому на урожайність культур.

Вочевидь за роки спостережень температура повітря була вищою порівняно із середньо-багаторічними даними.

В 2020 році найбільша кількість опадів була у вересні місяці – 125 мм, а в 2019 році найбільша кількість опадів випала у травні – 127,0 мм. Недостатня кількість опадів і високі температури повітря в період формування коренеплодів і накопичення цукристості в них вплинули на продуктивність цукрових буряків.

Таким чином, що в господарстві 2021 році спостерігається зменшення кількості опадів порівняно з середньо багаторічними даними на 16,6 мм.

Сума атмосферних опадів за вегетаційний період цукрових буряків за середніми багаторічними даними Олександрійського метеопоста склала 299 мм, а в 2020 р. – 319,0 мм.

Аналізуючи умови господарства, можна зробити висновок, що в цілому вони сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур. Певні періоди є несприятливими для вирощування, із складними умовами, в першу чергу через брак вологи. Але підбір посухостійких сортів та гібридів, використання вологозберігаючої технології надають можливість вирощувати різноманітні сільськогосподарські культури в господарствах степу України з досить високою продуктивністю.

2.3. Методика проведення досліджень

Досліди по впливу використання різних сівалок та обробки насіння цукрових буряків інсектицидами на коренеплодах проводилися протягом 2020-2021 рр. в ФГ «ЛПК», яке знаходиться в селищі міського типу Нова Прага, Новопраської територіальної громади Олександрійському районі Кіровоградської області.

Для посіву цукрових буряків використовується пунктирний спосіб сівби із шириною міжряддя 45 см, який повинен забезпечити точне однонасіннєве розміщення насінини в борозні.

Дослідження проводилось за наступною схемою:

1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland;
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad;
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland;
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad;
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland;
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad.

Загальна площа ділянок під дослідом – 24,3 м², площа облікової ділянки – 1,35 м², повторність триразова. Варіанти в повторенні розміщені послідовно, повторення в одну смугу.

Для сівби використовувався гібрид Уманський ЧС 97, створений філіалом Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків УААН. Це однонасінний триплоїдний ЧС гібрид цукристого напрямку. Гібрид стійкий до цвітущості, толерантний до враження коренеїдом та церкоспорозом. Має добру придатність для механізованого збирання. Середня врожайність коренеплодів складає 589 ц/га, цукристість 17,2 %, збір цукру 101,3 ц/га [44].

В досліді облік та спостереження проводилися за методикою, що розроблена Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків УААН [50].

1. Визначення енергії проростання та схожості насіння:

Для визначення схожості використовували метод М. Фірсової [45]. Відібрані для визначення схожості насіння (чотири проби по 100 насінин) закладали для набухання у воду з температурою 30°C на чотири години. Рівень води був вищим на 1..2 см за поверхню насіння. По закінченню строку набухання насіння виймали та закладали у вологий пісок. Перед закладкою пісок вирівнювали та ущільнювали. Насіння вдавлювали в пісок нарівні з його поверхнею на однаковій відстані одне від одного та покривали шаром марлі та шаром піску товщиною 0,5..1,0 см. Верхній шар піску теж ущільнювали. Пророщували насіння цукрових буряків в приміщенні при температурі 20°C протягом 30 годин, а потім при 30°C протягом двох діб. Для підрахунку пророщених насінин шар піску знімали разом з марлею.

Підрахунок пророщених насінин виконували у два строки:

- перший раз – через 3 доби для визначення енергії проростання;
- другий раз – через 10 діб для визначення схожості.

Енергію проростання виражали у відсотках через відношення насінин, які проросли за встановлений термін, до всієї їх кількості.

Непророслими насінинами вважали ті, у яких до кінця терміну для визначення схожості росток складався з одного паростка, а корінець не розвинувся до кінця або розвинувся хворим, гнилим.

По закінченні терміну встановлення схожості та енергії проростання, визначали середнє значення з чотирьох проб.

Польову схожість визначали згідно методики з цукрових буряків [46], статистичну обробку експериментальних даних проводили за методом дисперсійного аналізу [47].

2. Фенологічні спостереження проводились вранці о 8-9-й годині.

Підрахунок рослин проводився на 2-х метровому відрізку в 4-х точках (рівномірно розміщених на ділянці) двох несуміжних повторень. Середній показник вибирався із двох повторень по кожному варіанту. Визначались такі фази:

- фаза появи поодиноких сходів: день, коли на ділянці з'явилося 10-15% рослин;
- фаза появи повних сходів: день, коли зійшло 75% рослин і чітко видно рядки на ділянках;
- фаза вилочки: в день появи 75% рослин бруньки, з якої в подальшому розвивалися перша пара справжніх листочків;
- фаза появи першої пари справжніх листочків: день появи у 75% рослин бруньки, яка утворювала другу пару справжніх листочків;
- фази появи пари справжніх листочків: день появи у 75% рослин бруньки, яка утворювала четверту пару справжніх листочків;
- фаза змикання листя в рядку: день, коли крайні листя сусідніх рослин в рядках починали торкатися один одного у 75% рослин;
- фаза розмикання листя в міжряддях: день, коли листки сусідніх в рядках рослин переставали торкатися один одного у 75%.

3. Облік динаміки маси листків і коренеплодів .

Масу листків і коренеплодів визначали ваговим методом шляхом зважування рослин, відібраних по діагоналі ділянки. Точність зважувань до 0,1 кг.

4. Визначення площі листкової пластинки на одній рослині (дм³):

Площа листкової пластинки визначається як добуток довжини на найбільшу ширину листка:

$$S_{\text{л}} = L \cdot B \cdot K, \quad (3.1)$$

де L – довжина листка, см;

B – ширина листка, см;

K – поправочний коефіцієнт ($K = 0,75$).

Площа листкової пластинки рослини визначається як добуток середньої площі листка на кількість листків.

5. Облік густоти стояння рослин:

Облік густоти стояння проводили шляхом підрахунку кількості рослин перед збиранням культури.

6. Облік урожайності коренеплодів:

Підготовку до збирання врожаю проводили за 1-2 дні до збирання коренеплодів, для цього оглядалась вся ділянка. Врожай на дослідній ділянці збирався в один день вручну із зважуванням коренеплодів з кожної ділянки окремо. Перед зважуванням коренеплоди ретельно очищали від ґрунту, врожайність перераховували на 1 га.

7. Визначення цукристості:

Для визначення цукристості відбирали 40 коренеплодів, беручі по одній пробі з кожного варіанту. Перед дослідженнями коренеплоди очищали від ґрунту, подрібнювали і відбирали пробу. З кожної проби на пергаментний папір розміром 5×5 см у двократній повторності брали наважку масою 13 г, яку зливали у стаканчик з дистильованою водою із автоматичної піпетки ємністю 89 мл. Скляною паличкою все ретельно перемішували протягом 30 хв. Після цього, додавали 1 мл маточного розчину (свинцево-кислого оцту), ретельно перемішували скляною паличкою і залишали на 3-5 хв. для освітлення. Потім суміш із стаканчика фільтрували в чистий сухий посуд і поляризували в трубці довжиною 400 мм. Показник цукрометра у відсотках показував вмісти цукру в коренеплодах буряків.

8. Розрахунок збору цукру:

Вихід цукру з одиниці площі розраховували на основі даних врожайності та цукристості коренеплодів.

9. Економічний аналіз результатів досліджень проводився згідно методичних рекомендацій І. Семеняки [48].

10. Математична обробка результатів досліджень проводилася методом

дисперсійного аналізу за допомогою пакету прикладних програм *Microsoft Office-16* та *STATISTICA 12* на EOM [49].

Кращим попередником для цукрових буряків у сівозмінах господарства є озима пшениця, яку сіяли по чорному пару.

В системі основного обробітку ґрунту проводили лушення стерні попередника та глибоку зяблеву оранку. Перше лушення проводили вслід за збиранням озимої пшениці дисковими лушильниками ЛДГ-10 у 2 сліди на глибину 6-8 см, друге – через 12-14 днів на глибину 10-12 см.

Зяблеву оранку здійснювали у вересні на глибину 28-30 см плугами ПЛН-4-40 з передплужниками, які краще заробляють післяжнивні рештки, добрива і зменшують забур'яненість посівів.

Передпосівний обробіток включала ранньовесняне рихлення ґрунту, яке проводили в період досягнення фізичної стиглості ґрунту бороною БЗТС-13,0 та передпосівну культивуацію, яку проводили на глибину 3-4 см культиватором КСО-2,5.

Сівбу на дослідному полі проводили сівалками Monopill Kverneland, Tempo Väderstad, відключаючи при цьому частину висівних апаратів, щоб висів проходив тільки на зазначеній ділянці, на глибину 3-4 см, всі обробітки по догляду за посівами проводили вручну. Перший, після з'явлення рядків з одночасним формуванням густоти рослин. Наступні – із з'явленням бур'янів.

Врожай з досліджуваних ділянок було зібрано вручну за один день, щоб по-можливості уникнути розриву між строками збирання та впливу на врожайність коренеплодів між повтореннями.

РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИБОРУ СІВАЛКИ ДЛЯ ВИСІВУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

3.1. Посівні властивості, фенологічні спостереження за ростом і розвитком цукрових буряків

3.2.1. Посівні властивості насіння цукрових буряків

Для проведення лабораторних досліджень використовували ємність з пробами насіння цукрових буряків гібриду Уманський ЧС 97.

Лабораторні дослідження для насіння цукрових буряків до та після обробкою насіння дражувальною сумішшю з інсектицидом показали наступні результати:

- для енергії проростання $E_1 = 91\%$ (контроль), $E_2 = 94\%$, $E_3 = 94\%$;
- для схожості $C_1 = 91\%$ (контроль), $C_2 = 93\%$, $C_3 = 93\%$.

Додавання в дражувальну суміш інсектицидів та мікроелементів дало приріст для енергії проростання – 3%, а для схожості – 2%.

Об'єктивно оцінити вплив елементів живлення на процес проростання насіння та розвитку паростків цукрових буряків можна лише в польових умовах, де внаслідок розчинення мікроелементів у ґрунтовій волозі усувається негативний вплив високих концентрацій солей мікроелементів. Аналіз польової схожості дражованого сумішшю інсектицидів та мікродобрив насіння, дає можливість стверджувати про позитивний вплив на ріст і розвиток паростків цукрових буряків на початковій фазі розвитку. Більш інтенсивне проростання насіння бачимо на ділянках, де висівалося насіння, оброблене дражувальною сумішшю з інсектицидами Форс Магна, Круїзер Форс від компанії «Сингента» у кількості 6,0 л/т та мікродобривами. Це дало змогу шкідникам гинуть ще до того, як вони могли б завдати шкоди паростку. Додавання інсектицидів в дражувальну суміш дало можливість захистити

паростки від шкідників та максимально використати весь вегетаційний період для розвитку рослин та набору цукру коренеплодами (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Вплив обробки насіння інсектицидами на польову схожість насіння

Варіанти	2020 р.	2021 р.	Середнє
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	70,4	71,9	71,15
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	71,2	72,1	71,65
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	78,4	85,4	81,90
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	79,1	86,4	82,75
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland;	88,4	92,7	90,55
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	88,9	93,4	91,15

Отже, в польових умовах присутня різниця між польовою схожістю у різних варіантах, що свідчить про механічний вплив на насінину під час висіву. Особливо ще стосувалось, насіння, яке було висіяне сівалкою Monorill Kverneland з механічним висівним апаратом, який міг пошкоджувати насіння механічними елементами конструкцій (табл. 3.1., рис.3.1).

Отже, в середньому за роки досліджень, застосування висівних апаратів різних сівалок та використання інсектицидів Форс Магна, Круїзер Форс забезпечило підвищення польової схожості дражованого насіння на 8,0-21,3%, при чому найбільший ефект був при використанні для точного висіву

висівного апарата сівалки Tempo Väderstad з надлишковим тиском повітря та застосування інсектициду в суміші Круїзер Форс.

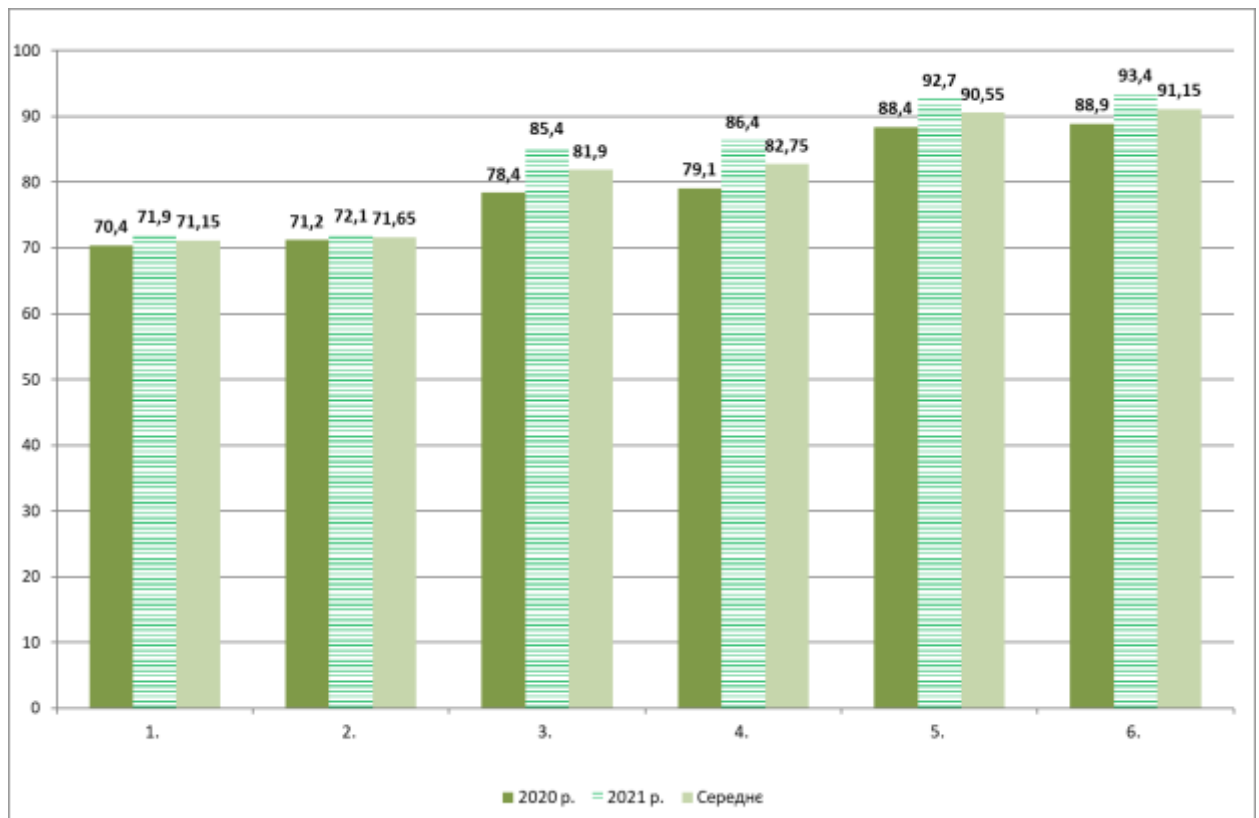


Рис. 3.1. Вплив обробки насіння цукрових буряків інсектицидами на схожість, % (середнє 2020-2021 рр.)

3.1.2. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком цукрових буряків

Ріст коренеплоду та його кореневої системи напряду пов'язаний з формуванням листків: чим раніше і в більшій кількості утворюються листки, тим краще відбувається ріст головного кореня.

Під час розвитку цукрових буряків виділяють три основні періоди:

перший – формування листкової поверхні та кореневої системи – перші півтора місяці життя рослини, формується третя пара справжніх листочків;

другий – посилений ріст листків та кореня, триває більше двох місяців. Включає фазу змикання листя в рядках, змикання листя в міжряддях і продовжується до розмикання листя в міжряддях;

третій – інтенсивне накопичення цукру, один місяць. Включає в себе технічну стиглість рослини.

Сівбу цукрових буряків проводили у визначені строки рекомендовані для даної зони. В 2020 р. це було 14 квітня, а в 2020 р. – 15 квітня (табл. 3.2, 3.3).

Таблиця 3.2.

Дати настанням фаз росту та розвитку рослин цукрових буряків в досліджуваних варіантах в 2020 році

Номер варіанту	Сівба	Сходи	Вилочка	1-а пара справжніх листочків	2-а пара справжніх листочків	3-а пара справжніх листочків	Змикання листіків в рядках	Змикання листіків в міжряддях	Технічна стиглість
1	14.04	30.04	14.05	18.05	23.05	29.05	16.06	26.07	28.09
2	14.04	30.04	14.05	18.05	23.05	29.05	16.06	26.06	28.09
3	14.04	29.04	13.05	17.05	22.05	29.05	15.06	24.06	27.09
4	14.04	29.04	13.05	17.05	22.05	29.05	15.06	24.07	27.09
5	14.04	29.04	13.05	17.05	22.05	29.05	15.06	24.06	27.09
6	14.04	29.04	13.05	17.05	22.05	29.05	15.06	24.07	27.09

Таблиця 3.3.

Дати настання фаз росту та розвитку рослин цукрових буряків в досліджуваних варіантах в 2021 році

Номер варіанту	Сівба	Сходи	Вилочка	1-а пара справжніх листочків	2-а пара справжніх листочків	3-а пара справжніх листочків	Змикання листіків в рядках	Змикання листіків в міжряддях	Технічна стиглість
1	15.04	01.05	15.05	18.05	22.05	31.05	15.06	26.07	28.09
2	15.04	01.05	15.05	18.05	22.05	31.05	15.06	26.06	28.09
3	15.04	30.04	14.05	17.05	21.05	31.05	14.06	24.06	27.09
4	15.04	30.04	14.05	17.05	21.05	31.05	14.06	24.07	27.09
5	15.04	30.04	14.05	17.05	20.05	29.05	14.06	24.06	27.09
6	15.04	30.04	14.05	17.05	20.05	29.05	14.06	24.07	27.09

У 2020 р сходи з'явилися 29-30 квітня, тобто від сівби до сходів пройшло 14-15 днів, а 2021 р. сходи з'явилися 30 квітня-1 травня, що становило 14-15 днів. Тобто, сходи з'явилися в обидва роки в однакові строки.

За нормальних умов вегетації коренеплодів цикл їх розвитку триває відповідно до строків фаз вегетації культури. Різниця в настанні дат цих фаз з використанням інсектицидів Форс Магна та Круїзер Форс становила 1-3 дні.

Веgetаційний період в 2020 році у контрольному варіанті становив 167 дні, а у варіантах з використанням інсектицидів 166 днів. Аналогічна залежність спостерігалась і у 2021 році. Веgetаційний період культури в цей рік склав 166 днів у контролі та 165 дні у варіантах з обробкою насіння.

Веgetаційний період цукрових буряків складає від 120-140 днів до 180-200 днів – для різних кліматичних зон. Тож, ранній посів для коренеплодів має величезне значення. Тож, що отриманий показник входить в проміжок цих даних.

3.1.3. Динаміка накопичення маси рослин та площі листкової поверхні цукрових буряків залежно від застосування інсектицидів

Як відомо, листя рослин є основним органом фотосинтезу. Для кращого фотосинтезу рослина повинна мати певну площу листкової поверхні. Оптимальна площа листкової поверхні має бути період активної вегетації рослин. У цукрових буряків цей період достатньо тривалий [50].

Пораховано площі листкової поверхні в різні періоди (табл. 3.4).

Вибір різних агрегатів для пунктирного висіву дав різні значення площі листкової поверхні, так як насіння знаходились з самого початку у різних умовах. Використання для сівби насіння цукрових буряків, дражованого мікродобривами та інсектицидами, позитивно позначилось на рості та розвитку листкового апарату.

Таблиця 3.4

Динаміка площі листкової поверхні цукрових буряків залежно від досліджуваних показників, $\text{дм}^2/\text{рослину}$

Варіанти	Строки обліку			
	10 червня	10 липня	10 серпня	перед збиранням
2020 р.				
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	11,6	16,8	24,5	21,2
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	11,8	17,2	25,7	21,4
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	12,4	17,9	26,2	22,4
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	12,5	18,2	26,7	22,8
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland;	13,1	19,1	27,4	23,3
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	13,4	19,2	28,2	23,5
2021 р.				
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	14,3	19,7	27,2	21,8
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	14,4	22,1	28,1	22,3
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	15,2	23,7	28,6	24,1
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	17,2	24,6	33,1	25,4
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland;	17,8	27,1	35,9	28,7
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	18,2	28,4	36,3	29,5

У 2020 році у варіантах, де проводили обробку насіння цукрових буряків інсектицидами динаміка площі листкової поверхні була вищою за контроль. На період обліку – 10 червня вона була більшою при обробці насіння на 0,7-1,6 $\text{дм}^2/\text{рослину}$; 10 липня 1,0-2,3 $\text{дм}^2/\text{рослину}$. На період збирання у всіх контрольних варіантах без обробки площа листків склала 21,2-21,4

дм²/рослину, тоді як з обробкою інсектицидами була на 1,2-2,1 дм²/рослину вищою. При обробці насіння інсектицидом Круїзер Форте та з використанням для висіву сівалки Tempo Väderstad площа листкової поверхні становила на 2,1 дм²/рослину більше за контроль.

Аналогічна залежність відмічена і в 2021 році. На початку червня площа листкової поверхні цукрових буряків у варіантах з обробкою інсектицидами перевищувала контроль на 0,9-3,5 дм²/рослину для сівалки Monorill Kverneland та на 2,8-3,8 дм²/рослину для сівалки дм²/рослину для сівалки. 10 липня цей показник був вищим за контрольні ділянки на 2,5-7,4 дм²/рослину. Варіанти з обробкою інсектицидом Круїзер Форте були кращими, так для сівалки Monorill Kverneland різниця з контролем становила 7,4 дм²/рослину, а із висівом сівалкою Tempo Väderstad – 6,3 дм²/рослину відповідно.

10 серпня площа листків цукрових буряків була найбільшою порівняно з іншими періодами обліку та знаходилася в межах 27,2-36,3 дм²/рослину. Більшим цей показник був у варіанті з використанням інсектициду Круїзер Форте та використанням висівного апарату надлишкового тиску сівалки Tempo Väderstad – 36,3 дм²/рослину. Перед збиранням площа листкової поверхні дещо була меншою порівняно з попереднім обліком щодо контрольних варіантів на 2,3-7,2 дм²/рослину більше при обробці.

За обидва роки досліджень, слід відмітити збільшення площі листкової поверхні цукрових буряків залежно від використання інсектицидів в дражувальній суміші та висіву насіння коренеплодів сівалкою Tempo Väderstad (рис. 3.2).

В 2020 році площа листкової поверхні в початковий період обліку була в 1,2-1,4 рази більшою за показники 2020 року, що пояснюється особливістю погодних умов.

Формування площі листкового апарату мало позитивний вплив на приріст маси цукрових буряків (табл. 3.5).

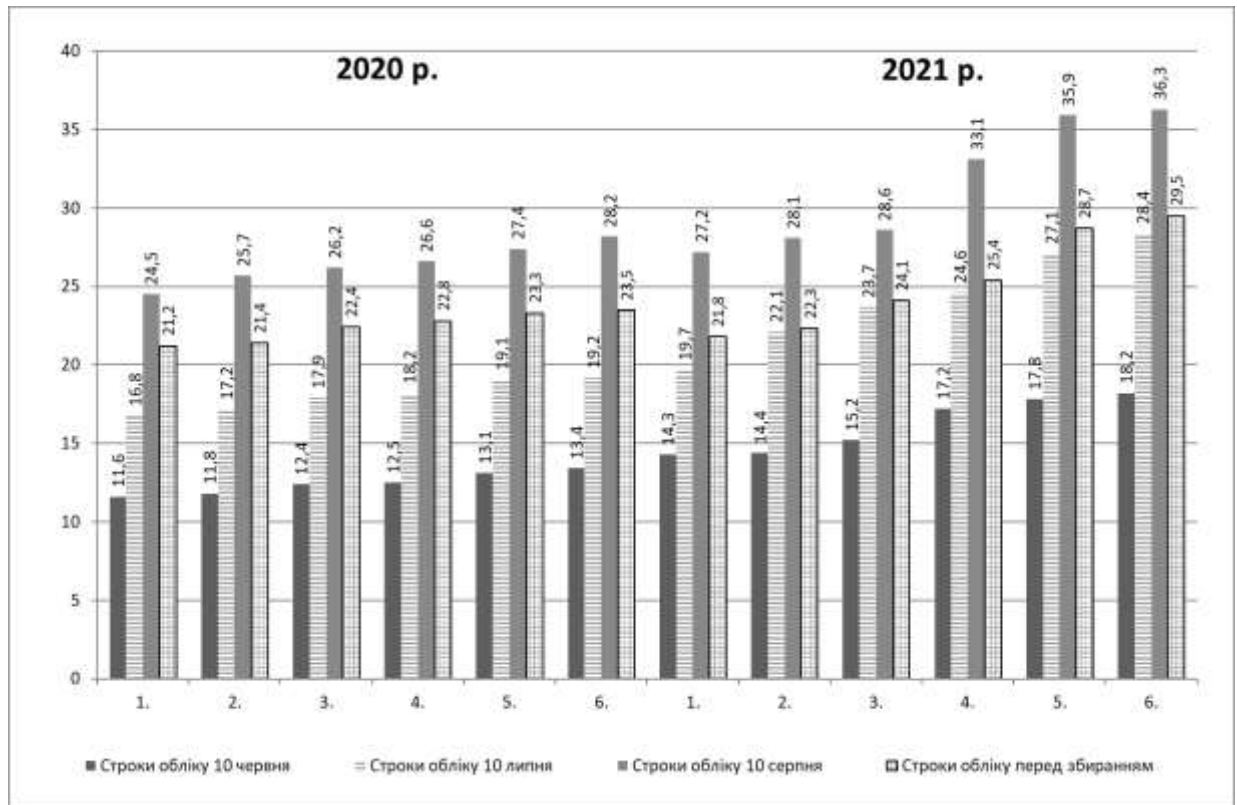


Рис. 3.2. Динаміка досліджуваних показників площу листкової поверхні цукрових буряків, $\text{dm}^2/\text{рослину}$

Приріст маси коренеплодів відбувається протягом всього періоду вегетації, проходить безперервно до збирання, а маса листків, досягнувши в певний час свого максимуму, до періоду збирання починає зменшуватись. На початку вегетації маса листків перевищує масу коренеплоду, а наприкінці вегетації, маса листків поступається йому за вагою.

В усі періоди обліку досліджень за період 2020-2021 рр. в контрольних варіантах маса коренеплодів була нижчою за варіанти з обробкою насіння цукрових буряків інсектицидами. Найкращим був варіант із використанням інсектицидів Круїзер Форс та сівалкою Tempo Väderstad (табл.3.5.).

Дослідивши показники маси коренеплодів за 2020-2021 рр., бачимо, що в 2020 році маса була меншою в порівнянні із 2021 роком. Це пояснюється гіршими погодними мовами в 2020 році, який за всіма показниками був гіршим та менш врожайній.

Таблиця 3.5.

Динаміка маси коренеплодів цукрових буряків залежно від обробки
насіння інсектицидами, г/рослину

Варіанти	Дати обліку		
	2 липня	2 серпня	2 вересня
2020 р.			
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	107	208	262
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	108	210	264
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	112	226	312
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	114	229	322
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland;	119	234	332
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	121	237	340
2021 р.			
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	145	224	325
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	148	227	330
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	165	266	339
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	168	270	347
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland;	170	271	352
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	172	274	359

Так маса коренеплодів у контролі у 2020 році на 2 липня склала 108 та 109 г/рослину для висівних апаратів сівалок Monopill Kverneland та Tempo Väderstad відповідно. А з використанням інсектицидів для дражованого насіння – зросла на 5-6 г/рослину для обробленого інсектицидом Форс Магна та 12-13 г/рослину для обробленого інсектицидом Круїзер Форс.

На 2 вересня у контрольному варіанті показник склав 262 та 264 г/рослину для висівних апаратів сівалок Monopill Kverneland та Tempo Väderstad відповідно. А з використанням інсектицидів показник збільшився до 312-340 г/рослину.

В 2021 році на 2 липня у контролі маса коренеплодів склала 145 та 148 г/рослину для висівних апаратів сівалок Monopill Kverneland та Tempo Väderstad відповідно, а з використанням інсектицидів для дражованого насіння становила 339-347 г/рослину для обробленого інсектицидом Форс Магна та 352-359 г/рослину для обробленого інсектицидом Круїзер Форс.

В порівнянні з контролем для висівних апаратів сівалок Monopill Kverneland та Tempo Väderstad приріст маси цукрових буряків склав: на 2 липня – 20 г/рослину для обробленого Форс Магна та 24-25 г/рослину для обробленого Круїзер Форс, 2 серпня – 42-43 г/рослину для обробленого Форс Магна та 47 г/рослину для обробленого Круїзер Форс, 2 вересня – 14-17 г/рослину та 27-29 г/рослину відповідно до обробки (рис. 3.3).

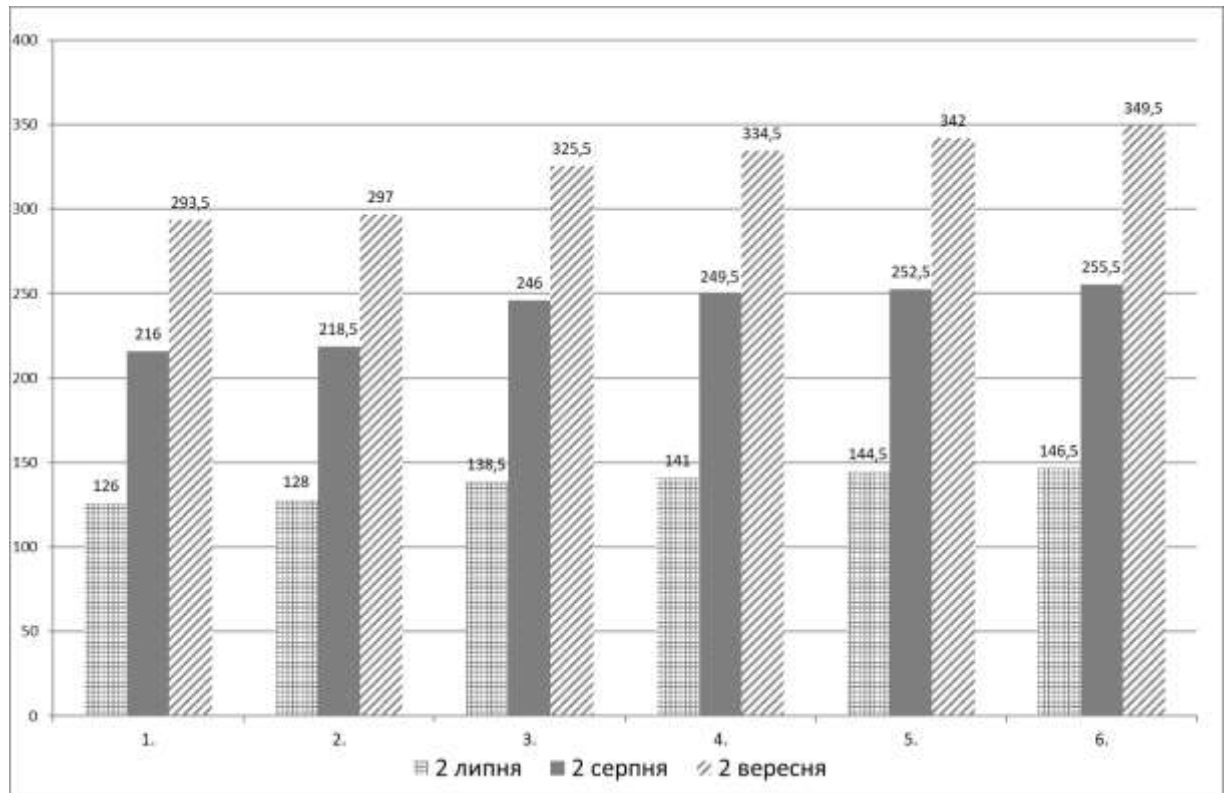


Рис. 3.3. Динаміка маси коренеплодів цукрових буряків залежно від обробки насіння мікродобривами (середнє 2020-2021 рр.)

Таким чином, показник маси коренеплодів мав тенденцію до підвищення при застосуванні інсектицидів в дражувальній суміші та використанням для висіву висівного апарату сівалки Tempo Väderstad.

В середньому за досліджуваний період, у порівнянні із контролем 1, маса зросла на 2 липня на 12,5-18,5 г/рослину, на 2 серпня на 30,0-36,5 г/рослину, на 2 вересня на 32,0-48,5 г/рослину (сівалка Monopill Kverneland), у контролі 2 на 13,0-18,5; 31-37; 37,5-52,5 відповідно (сівалка Tempo Väderstad). Відбулось збільшення маси за рахунок більш точного розміщення насіння в рядку висівним апаратом та передпосівної обробки насіння інсектицидами.

Отже, протягом вегетаційного періоду поява листків на різних ярусах відбувалась нерівномірно. Також приріст ваги коренеплоду залежить від стану листоутворення та сили розвитку листкового апарата. Додатково внесені інсектициди до дражувальної суміші дали змогу на початковому етапі мати необхідну кількість вологи для проростання насіння та захист від хвороб та шкідників.

3.2. Продуктивність цукрових буряків залежно від вибору сівалки та обробки насіння інсектицидами

Густота стояння та рівномірність розміщення рослин є найважливішими факторами формування гарного врожаю цукрових буряків. При зменшенні густоти та нерівномірному розміщенні рослин зменшується їх врожайність, знижується цукристість. Також втрачається якість збирання при роботі бурякозбиральних машин.

Густота рослин і рівномірність їх розміщення по довжині рядка є одним із головних чинників високої продуктивності цукрових буряків [51]. За рівномірного розміщення рослини в процесі подальшого росту і розвитку забезпечені однаковою площею живлення, а отже, до збирання мають максимально вирівняні коренеплоди за величиною. Завдяки цьому

зменшуються втрати під час збирання цукрових буряків, коренеплоди менше травмуються.

Аналізуючи дані по густоті насадження рослин на період збирання цукрових буряків, необхідно відмітити позитивний вплив обробки насіння інсектицидами на зниження біологічної зрідженості посівів.

При збиранні цукрових буряків бачимо, що в 2020 році найменша густина стояння рослин була у контрольних варіантах і складала 83,2 тис. шт./га та 83,6 тис. шт./га, а найбільша – у варіантах, де використовували насіння оброблене дражувальною сумішшю з інсектицидами. Найбільший показник густоти стояння був у варіанті з обробкою насіння Круїзер Форс та висівом сівалкою Tempo Väderstad – 96,4 тис. шт./га (табл.3.6).

Таблиця 3.6.

Густина рослин залежно від досліджуваних варіантів, тис. шт./га

Варіанти	2020 р.	2021 р.	Середнє
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	83,2	85,1	84,15
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	83,6	86,4	85,00
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	95,0	97,9	96,45
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	96,4	98,7	97,55
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	95,2	98,2	96,70
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	96,7	98,4	97,55

В 2021 році найменша густина стояння рослин також була у контрольних варіантах і складала 85,1 тис. шт./га та 86,4 тис. шт./га. Аналогічно із попереднім роком, найбільший показник густоти стояння був у варіанті з

обробкою насіння Круїзер Форс та висівом сівалкою Tempo Väderstad – 98,7 тис. шт/га.

В середньому за два роки досліджень показник густоти рослин знаходився в межах 84,15-97,55 тис. шт./га, що відповідає рекомендованим для зони вирощування цукрових буряків значенням.

Включення інсектицидів до дражувальної суміші в процесі передпосівного обробітку насіння мало позитивний ефект на ріст і розвиток рослин цукрових буряків та зумовив збільшення їх продуктивності.

Висока врожайність цукрових буряків забезпечується за рахунок розвитку потужної гички, яка поглинає багато сонячного світла та залишається зеленою протягом вегетаційного періоду.

Так, у 2020 році включення в дражувальну суміш інсектициду Форс Магна, забезпечило приріст врожайності коренеплодів 3,2-3,8 т/га при НІР₀₅ 0,15 т/га із врожайністю 48,4 т/га (сівалка Monorill Kverneland) та 49,6 т/га (сівалка Tempo Väderstad). Додавання до дражувальної суміші інсектициду Круїзер Форс, забезпечило приріст врожайності коренеплодів 5,3-5,4 т/га із врожайністю 50,6 т/га (сівалка Monorill Kverneland) та 51,1 т/га (сівалка Tempo Väderstad) (табл. 3.7, додаток А).

Врожайність коренеплодів у 2021 році була вищою за 2020 рік, що зумовлено кліматичним особливостями року. В 2021 році врожайність в контрольних варіантах становила від 47,6 т/га та 48,1 т/га для сівалок Monorill Kverneland та Tempo Väderstad відповідно. При додаванні інсектициду Форс Магна приріст врожайності склав 3,6-4,6 т/га, а при додаванні в дражувальну суміш Круїзер Форс на 5,6-6,5 т/га при НІР₀₅ 0,13 т/га (додаток Б).

Аналізуючи результати досліджень за досліджувані роки, можна стверджувати про перевагу обробки насіння інсектицидами та їх вплив на врожайність коренеплодів в порівнянні із контролем. При додаванні до дражувальної суміші інсектицидів Форс Магна або Круїзер Форс, врожайність цукрових буряків збільшилась на 3,4-5,9 т/га по відношенню до контролів, в

яких врожайність становила 49,80 т/га та 51,9 т/га для сівалки Monopill Kverneland та 51,15 т/га та 52,85 т/га для сівалки Tempo Väderstad.

Таблиця 3.7.

Вплив досліджуваних показників на врожайність цукрових буряків, т/га

Варіанти	2020 р.	% до контролю	2021 р.	% до контролю	середнє	% до контролю
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	45,2	-	47,6	-	46,40	-
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	45,8	-	48,1	-	46,95	-
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	48,4	3,2	51,2	3,6	49,80	3,4
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	49,6	3,8	52,7	4,6	51,15	4,2
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	50,6	5,4	53,2	5,6	51,90	5,5
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	51,1	5,3	54,6	6,5	52,85	5,9
НІР ₀₅ загальне	0,15		0,13			
НІР ₀₅ фактору А	0,09		0,08			
НІР ₀₅ фактору В	0,06		0,05			

На цукристість коренеплодів мають вплив погодні умови впродовж вегетаційного періоду. Тепла та сонячна погода в кінці літа та достатньо вологи протягом вегетаційного періоду позитивно впливає на накопичення цукру. У кінці вегетаційного періоду похмура погода сприяє підвищенню концентрації цукру в коренеплодах, обмежуючи при цьому збільшення маси листя.

Вміст цукру в коренеплодах залежить від вибору гібрида, його протидії хворобам та гнилям, внесення інсектицидів та мікродобрих на початковому етапі розвитку та погодних умов.

В 2020 році цукристість коливалася в межах 15,8-16,1%. Додавання інсектицидів в дражувальну суміш забезпечило прибавку цукристості від 0,2 до 0,3%. Кращий результат отримано у варіантах з використанням Круїзер Форс та сівбою сівалкою Tempo Väderstad – 16,1% (табл. 3.8, додаток В, Г).

Таблиця 3.8.

Вплив досліджуваних показників на цукристість коренеплодів, %

Варіанти	2020 р.	% до контролю	2021 р.	% до контролю	середнє	% до контролю
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	15,8	-	16,4	-	16,1	15,8
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	15,8	-	16,4	-	16,1	15,8
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	16,0	0,2	16,6	0,2	16,3	16
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	16,1	0,3	16,7	0,3	16,4	16,1
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	16,0	0,2	16,6	0,2	16,3	16
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	16,1	0,3	16,7	0,3	16,4	16,1
НІР ₀₅ загальне	0,11		0,13			
НІР ₀₅ фактору А	0,06		0,08			
НІР ₀₅ фактору В	0,04		0,05			

В 2021 році отримано дещо кращі показники цукристості в порівнянні із 2020 роком, що зумовлено ліпшими погодними умовами. Додавання

інсектицидів до дражувальної суміші забезпечило прибавку у 0,2-0,3%. Стало кращим був варіант із використанням інсектициду Круїзер Форс та висівом насіння сівалкою Tempo Väderstad – 16,7%.

В середньому за роки досліджень найвища цукристість відмічена у варіанті використанням інсектициду Круїзер Форс та висівом насіння сівалкою Tempo Väderstad – 16,4%, а у найменший показник цукристості був у контролі – 16,1%.

Таким чином, передпосівна обробка насіння цукрових буряків інсектицидами забезпечила стійкість до ґрунтових і поверхневих шкідників сходів, підвищення цукристості коренеплодів. А вибір кращого агрегату для висіву насіння коренеплодів та більш точний його висів насіння вплинули в подальшому на врожайність та цукристість буряків.

Вирощування цукрових буряків з використанням інсектицидів при передпосівній обробці насіння, забезпечило підвищення збору цукру – в середньому за два роки відповідно на 0,77-1,28 т/га (табл.3.9, додаток Д, Е).

Максимальний збір цукру у 2020 році отримано у варіанті із включенням в дражувальну суміш інсектициду Круїзер Форс та висівом висівним апаратом сівалки Tempo Väderstad і склав 9,99 т/га, що в порівнянні з контролем на 1,25 т/га вище. Також максимальний збір цукру у 2021 році в тому ж варіанті склав 10,12 т/га, що на 1,25 т/га більше за відповідний контроль.

Таким чином, з використанням у дражувальній суміші інсектициду Круїзер Форс, насіння в середньому за роки досліджень забезпечило максимальний збір цукру – 10,06 т/га. Також додатковий ефект мало використання висівних апаратів різних типів, що підтвердило робочу гіпотезу щодо впливу вибору сівалки на якість та точність висіву насіння коренеплодів. Найменший показник збору цукру був при висіві сівалкою Monorill Kverneland – 8,7 т/га за два роки досліджень у контролі, що зумовлено ушкодженнями насіння під час висіву механічним висівним апаратом.

Таблиця 3.9.

Збір цукру залежно від досліджуваних показників, т/га

Варіанти	2020 р.	% до контролю	2021 р.	% до контролю	середнє	% до контролю
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	8,66	-	8,74	-	8,70	-
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	8,74	-	8,87	-	8,81	-
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	9,44	0,78	9,50	0,76	9,47	0,77
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	9,65	0,91	9,8	0,93	9,73	0,92
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monopill Kverneland	9,93	1,27	10,02	1,28	9,98	1,28
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	9,99	1,25	10,12	1,25	10,06	1,25
НІР ₀₅ загальне	0,08		0,06			
НІР ₀₅ фактору А	0,05		0,03			
НІР ₀₅ фактору В	0,03		0,02			

Таким чином, можна стверджувати, що висів насіння сівалкою Tempo Väderstad пневмомеханічним висівним апаратам надлишкового тиску із використанням інсектицидів в дражувальній суміші при передпосівній обробці насіння забезпечило кращий розвиток рослин в період вегетації культури і її вищу продуктивність.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1. Економічна оцінка вирощування цукрових буряків

В Україні традиційно цукрові буряки багато часу були пріоритетною технічною культурою, а прибуток складав левову частку доходу від усього рослинництва. Рівень розвитку виробництва цукрових буряків значною мірою визначає стан економіки аграрно-промислового комплексу та активність формування вітчизняного ринку цукру [52].

Економічно ефективне сільськогосподарське виробництво є тоді, коли господарство одержує максимальну кількість продукції з 1 га земельної площі при найменших затратах коштів на виробництво одиниці продукції. Ефективним сільським господарством є те виробництво, коли отримана продукція є якісною та здатною задовольняти певні потреби споживача. Співвідношення виробничих витрат з результатами діяльності характеризує рівень економічної ефективності виробництва отриманої продукції [53].

Для визначення економічної ефективності впливу досліджуваних факторів на врожайність цукрових буряків були взяті наступні показники: виробничі витрати, вартість валової продукції (коренеплоди), чистий прибуток, собівартість та рівень рентабельності. В основу розрахунків покладені нормативні затрати праці та засобів на вирощування цукрових буряків, за допомогою яких розраховано технологічні карти (додаток Ж) [54, 55, 48]. Результати економічної ефективності вирощування цукрових буряків наведено в табл. 4.1.

Загальні затрати на вирощування цукрових буряків по варіантах коливались в межах 2332,5 грн./га від найнижчих, що відмічені у контрольному варіанті з сівбою сівалкою Monorill Kverneland до найвищих у варіанті із обробкою інсектицидом Круїзер Форс та сівбою сівалкою Tempo

Väderstad. Ця різниця пояснюється ростом врожайності від застосування препаратів та збільшенням затрат на збирання додаткового врожаю.

Фінансові результати проведених досліджень характеризуються сумою отриманого прибутку та рівнем рентабельності. Найвищі розміри прибутку було отримано у варіантах із сівбою сівалкою Tempo Väderstad. Для контролю він становив 25632,68 грн/га та при обробці Форс Магна – 23701,32 грн/га та 24962,58 грн/га за обробки Круїзер Форс.

Рівень рентабельності – показник, який відображає кінцеві результати діяльності фермерського господарства. Цей показник характеризується розміром прибутку від реалізованої продукції. Якщо прибуток від реалізації продукції перевищує витрати на її виробництво і реалізацію, то таке господарство вважається економічно ефективним. Рентабельність в досліджуваних варіантах коливається в межах від 83,2% до 89,5%.

Консолідуючим показником продуктивності культури та загальних витрат на вирощування є собівартість продукції. Найнижчу собівартість зафіксовано також у варіанті із обробкою інсектицидом Круїзер Форс та сівбою насіння сівалкою Tempo Väderstad, де цей показник склав 567,67 грн./т

Економічна оцінка вирощування цукрових буряків показала, що найбільш доцільним є варіант з обробкою інсектицидом Круїзер Форс та сівбою насіння сівалкою Tempo Väderstad, яка забезпечує максимальні показники ефективності, так при урожайності 52,85 т/га, умовний чистий дохід становить 24962,58 грн. при рівні рентабельності 89,5%.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування цукрових буряків

Варіанти	Урожайність коренеплодів, т/га	Затрати на вирощування, всього грн./га	Умовний чистий дохід з 1 га, всього грн.	Рівень рентабельності, %	Собівартість 1 т продукції, грн.
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	46,40	25554,94	20845,06	81,6%	550,75
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	46,95	25632,68	21317,32	83,2%	545,96
3. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	49,80	27195,42	22604,58	83,1%	546,09
4. Форс Магна, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	51,15	27448,68	23701,32	86,3%	536,63
5. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	51,90	27656,14	24243,86	87,7%	532,87
6. Круїзер Форс, висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	52,85	27887,42	24962,58	89,5%	527,67

4.2. Енергетична оцінка вирощування цукрових буряків

При аналізі економічної ефективності вирощування цукрових буряків поза увагою залишились витрати непоновлювальної енергії та рівень негативного впливу механізованого обробітку ґрунту та впливу на навколишнє середовище. Для оцінки запропонованої агротехнології необхідно визначити структуру витрат антропогенної енергії щодо вирощування та збирання товарної продукції.

Енергетична оцінка полягає в тому, що ефективність технології визначається відношенням кількості енергії, що отримана з врожаєм до кількості витраченої, непоновлювальної енергії. Тобто, енергетичний аналіз проводиться для оцінки ефективності використання не тільки певного технологічного заходу, але й основних факторів родючості.

Аналізуючи вище наведені дані (табл. 4.2), можна зробити висновок, що затрати сукупної енергії при вирощуванні цукрових буряків залежали від вкладених матеріальних та людських ресурсів на вирощування [56]. Проаналізувавши дані, можна зробити висновок про поступове зростання витрат сукупної енергії по варіантам від 34,78 ГДж/га при сівбі насіння сівалкою monorill kverneland у контролі і є найнижчими до 38,35 ГДж при сівбі дражованого насіння з інсектицидом Круїзер Форсом сівалкою Tempo Väderstad.

Енергоємність одиниці врожаю зменшується зі збільшенням витрат сукупної енергії та зростанням рівня сформованого врожаю. Так, енергоємність 1 т сухої речовини по варіантам коливалась в межах від 3,02 до 3,11 ГДж/га.

За виходом з 1 га у дослідях по всіх показниках найкращим є варіант із сівбою насіння у складі дражовальної суміші інсектициду Круїзер Форс сівалкою Tempo Väderstad, які мають найвищі показники по виходу сухої речовини 12,7 т, валової енергії 218,7 ГДж та обмінній 155,5 ГДж. Також у цьому варіанті спостерігаємо найвищий приріст валової енергії 180,3 ГДж, та один із найвищих коефіцієнтів енергетичної ефективності, який становить 4,05 та енергетичний коефіцієнт, який є показником біоенергетичної ефективності технології вирощування культури становить 5,7.

Таблиця 4.2.

Біоенергетична ефективність вирощування цукрових буряків

Варіанти	Витрати сукупної енергії на 1 га, ГДж	Вихід з 1 га:			Енерговитрати 1 т сухої речовини, ГДж	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності	Приріст валової енергії на 1 га, ГДж
		сухої речовини, т	валової енергії, ГДж	обмінної енергії, ГДж				
1. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	34,78	11,14	192,0	136,50	3,12	5,52	3,92	157,2
2. Контроль (без дражування) висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	35,06	11,27	194,3	138,10	3,11	5,54	3,94	159,2
3. Форс Магна висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	36,83	11,95	206,1	146,50	3,08	5,60	3,98	169,2
4. Форс Магна висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	37,50	12,28	211,6	150,50	3,05	5,64	4,01	174,1
5. Круїзер Форс висів насіння цукрових буряків сівалкою Monorill Kverneland	37,88	12,46	214,74	152,69	3,04	5,67	4,03	176,9
6. Круїзер Форс висів насіння цукрових буряків сівалкою Tempo Väderstad	38,35	12,70	218,7	155,50	3,02	5,70	4,05	180,3

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організація та структура служби охорони праці в господарстві

В сучасному сільськогосподарському виробництві широко впроваджуються інтенсивні технології, високотехнологічні машини і механізми, зростає рівень електрифікації, автоматизації та хімізації, що супроводжується появою небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що впливатимуть на здоров'я та безпеку робітників.

Під управлінням охороною праці розуміють підготовку, прийняття та реалізацію заходів, спрямованих на дотримання безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці [57].

Згідно з «Типовим положенням» на службу охорони праці підприємства покладаються наступні завдання:

- відпрацювання ефективної системи управління охорони праці на підприємстві та сприяння вдосконаленню діяльності в цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожного працівника;
- забезпечення професійної підтримки рішень роботодавця щодо цих питань;
- організація проведення профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим випадкам загрози життю або здоров'ю працівників;
- вивчення та сприяння впровадженню у виробництво досягнень науки і техніки, прогресивних і безпечних технологій, сучасних засобів колективного та індивідуального захисту працівників;
- контроль за додержанням працівниками вимог законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці, положень (за наявності) галузевої угоди, розділу «Охорона праці» колективного договору та актів з охорони праці, що діють у межах підприємства.

– інформування та надання роз'яснень працівникам підприємства з питань охорони праці.

Служба охорони праці на сільськогосподарському підприємстві повинна забезпечувати підрозділи підприємства нормативно-правовими актами з охорони праці, що діють в межах підприємства, посібниками, навчальними матеріалами; організовувати роботу кабінету з охорони праці, наради, семінари та інші заходи.

Важливою функцією, яка покладена на службу охорони праці, є участь у розслідуванні нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві. Фахівці з охорони праці беруть участь у складанні санітарно-гігієнічної характеристики робочих місць працівників, які проходять обстеження щодо профзахворювань; у складанні списків професій і посад, згідно з якими працівники повинні проходити обов'язкові попередні та періодичні медичні огляди; в організації навчання з питань охорони праці та роботи комісії з перевірки знань з охорони праці.

Служба охорони праці на підприємстві повинна контролювати дотримання вимог щодо законодавства з охорони праці, тому має право видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків та отримувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці. Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише роботодавець. Припис складається у двох примірниках, один видається керівнику робіт, об'єкта, цеху, другий залишається і реєструється в службі охорони праці і зберігається протягом 5 років.

5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

В сільськогосподарському виробництві при використанні машинно-тракторних агрегатів іноді виникають небезпечні ситуації.

Аналіз причин виробничого травматизму при роботі машинно-тракторних агрегатів показує, що травмування працюючих походить головним чином при

незадовільному технічному стані трактора та агрегованих з ним машин, ремонту механізмів або очистки робочих органів з працюючим двигуном або при роботі трактора; неузгодженої та необережної дії працюючих на агрегаті; відсутність та пошкодження засобів захисту; невідповідність одягу для роботи на машинах та ін.

При підготовці до роботи сільськогосподарських машин необхідно перевірити стан захисних пристроїв всіх небезпечних частин. Карданні передачі повинні бути закриті захисними кожухами. Для очистки робочих органів (сошників сівалок) агрегат забезпечують відповідними пристосуваннями.

При обслуговуванні начіпних або напівначіпних машин перед початком роботи необхідно упевнитися у справності органів керування гідросистемою.

На причіпних сівалках, саджалках, де обслуговуючий персонал знаходиться на машині, рухається відносно неї, необхідна належність поручнів та підставок шириною не менше 350 мм з запобіжним виступом на передній частині підставки заввишки 100 мм. У середній частині підставки повинно бути опорно-запобіжна спинка висотою 1000 мм або перша заввишки 900 мм загальної довжини не менше $\frac{1}{3}$ довжини підставки. Начіпні сівалки та культиватори для засипання насіння та добрив повинні бути обладнані підставками для ніг. Перед виїздом агрегату механік або бригадир зобов'язаний особисто перевірити відповідність підготованого агрегату усім вимогам безпеки.

Зчіпку трактора з машиною, а також їх навіску проводять з дотриманням безпечних заходів. Коли трактор під'їжджає до машини, яка з ним агрегується, потрібно переміщати трактор заднім ходом на малій швидкості. Механізатор повинен стояти по той бік від начіпної машини до остаточної зупинки трактора та починати начеплення тільки після сигналу тракториста.

Загальна безпека праці при агрегуванні трактором сільськогосподарської машини можливо бути досягнута за допомогою автозчеплення.

До роботи на посівних агрегатах допускають осіб не молодше 17 років, що мають право на керування цими машинами. Агрегат, підготовлений до сівби, необхідно обладнати двосторонньою сигналізацією.

Проектування, організація та проведення технологічних процесів під час роботи машинно-тракторних агрегатів при обробі ґрунту та сівбі повинні виконуватись згідно ОСТ 46.3.1.108-81 та передбачати: «забезпечення трактористу повноцінного огляду із своєї кабіни всіх робочих органів начіпних та причіпних сільськогосподарських машин; автоматичне приєднання трактора до сільськогосподарських засобів для механічного та хімічного обробі ґрунту, до зчіпок посівних агрегатів, які не потребують знаходження біля приєднання працівників, які з'єднують агрегати» [57, 58].

У транспортному положенні машина не повинна відхилятися у бік більш ніж на 20 мм. При великому відхиленні машини можливе пошкодження механізму начіпки трактора, також можливі випадки, коли виконується поворот, заніс та навіть перевертання.

Технічний стан трактора і машини перевіряють випробуючи їх роботу на холостих режимах. Зчіпний пристрій агрегатів, до складу якого входять причіпні машини, повинне забезпечуватися страховим ланцюгом або тросом.

За техніку безпеки відповідає під час виконання технічного обслуговування машин на полі тракторист-машиніст агрегату. Він повинен бути проінструктований по всіх виконуваних ним операцій, а також одержати інструктаж з пожежної безпеки.

Технічне обслуговування, крім регулювання двигуна, виконуються тільки після повної його зупинки. Під час накачування шин періодично перевіряють тиск манометром.

Для уникнення нещасних випадків, ремонт, регулювання, очищення начіпних машин, дозволяється проводити тільки при опущених робочих органах.

5.3. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами

Нераціональне використання земельних ресурсів в поєднанні із застарілими та недосконалими технологіями вирощування рослин зумовлюють значні втрати ґрунту від різних видів ерозії. При цьому погіршується не тільки

якість самих ґрунтів, але відбуваються такі негативні явища, як збільшення площі ярів, замулювання водоймищ, забруднення повітря. Інтенсифікація вирощування сільськогосподарських культур передбачає застосування мінеральних добрив та засобів захисту рослин від шкідливих організмів, що збільшують врожайність вирощуваних рослин. Однак, агрохімікати представляють загрозу для навколишнього середовища – певна кількість шкідливих для живих організмів речовин може засвоюватись вирощуваними рослинами та надходити по ланцюгах живлення в організм тварин та людини. Хімікати, потрапляя до ґрунту, можуть впливати на ґрунтову біоту, вступаючи в реакції з хімічними речовинами ґрунту. Ця взаємодія не завжди є корисними як для ґрунту, так і для рослин. Агрохімікати, які вносяться на поле, можуть мігрувати з продуктами ерозії у водойми та викликати їх евтрофікацію [59, 60]. Хімічні засоби захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників можуть знищувати не тільки шкідливі організми, а іноді і корисні. Аграрна наука, останнім часом, ставить на меті пошук нових альтернативних мінеральним добривам засоби удобрення полів, а також альтернативних заходів захисту рослин від шкідливих організмів.

Недотримання необхідних санітарно-гігієнічних норм на тваринницьких фермах та комплексах, призводить до шкоди довкіллю, особливо це стосується відходів, рідких стоків, які потрапляючи до водойм, можуть спричинити їх евтрофікацію. Гній, гноївка, сеча, пташиний послід, будучи цінним органічним добривом, при неправильному зберіганні та відсутності відповідної підготовки, можуть стати джерелом розповсюдження насіння бур'янів та шкідників на полях.

В сільськогосподарському виробництві використовується чималий машинно-тракторний парк, до складу якого входять автомобілі, трактори, комбайни, різні стаціонарні установки тощо. Негативний вплив на довкілля їх роботи полягає у забрудненні нафтопродуктами ґрунту та водних джерел, а вихлопними газами – повітря. Тому при організації виробництва необхідно обов'язково враховувати усі можливі негативні впливи на довкілля та вживати заходів щодо їх попередження або зменшення до безпечних величин.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Формуванню найбільшої польової схожості насіння цукрових буряків сприяла обробка насіння перед висівом дражувальною сумішшю, яка мала в собі інсектициди. Також на польову схожість насіння мав вибір сівалки, а саме: тип висівного апарату. В середньому застосування висівних апаратів різних сівалок та використання інсектицидів Форс Магна, Круїзер Форс забезпечило підвищення польової схожості дражованого насіння на 8,0-21,3%, при чому найбільший ефект був при використанні для точного висіву висівного апарата сівалки Tempo Väderstad з надлишковим тиском повітря та застосування інсектициду в суміші Круїзер Форс.

2. Використання для висіву насіння цукрових буряків, дражованого інсектицидами, позитивно позначалось на рості і розвитку листкового апарату, оскільки рослини з самого початку вегетації менше хворіли. У 2020 році на період збирання у контрольних варіантах без обробки площа листків склала 21,2-21,4 дм²/рослину, тоді як з обробкою інсектицидами була на 1,2-2,1 дм²/рослину вищою. У 2021 році на період збирання у контрольних варіантах без обробки площа листків склала 24,1-29,5 дм²/рослину, тоді як з обробкою інсектицидами була на 2,3-7,2 дм²/рослину вищою. За обидва роки досліджень, слід відмітити збільшення площі листкової поверхні цукрових буряків залежно від використання інсектицидів в дражувальній суміші та висіву насіння коренеплодів сівалкою Tempo Väderstad.

3. Показник маси коренеплодів мав тенденцію до підвищення при застосуванні інсектицидів та більш точного розміщення насіння в рядку висівним апаратом.

В середньому за досліджуваний період, у порівнянні із контролем 1 маса зросла на 2 липня на 12,5-18,5 г/рослину, на 2 серпня на 30,0-36,5 г/рослину, на 2 вересня на 32,0-48,5 г/рослину (сівалка Monopill Kverneland), із контролем 2 на 13,0-18,5; 31-37; 37,5-52,5 відповідно (сівалка Tempo Väderstad). Відбулось

збільшення маси за рахунок більш точного розміщення насіння в рядку висівним апаратом та передпосівної обробки насіння інсектицидами.

4. Найменша густина стояння рослин, в середньому за роки досліджень, була у першому контрольному варіанті і дорівнювала 84,15 тис. шт./га – без обробки насіння висів сівалкою Monopill Kverneland. Найбільший показник густоти стояння був у варіанті з обробкою інсектицидом Круїзер Форс при висіві сівалкою Tempo Väderstad дражованого насіння – 97,55 тис. шт./га.

5. Вибір знаряддя для точного розміщення насіння у рядку призводить до найкращого отримання насінниою площі живлення, а в кінцевому випадку до збільшення врожайності. Так, механічні висівні апарати можуть травмувати насіння елементами конструкції, а пневмомеханічні висівні апарати є більш універсальними та менше травмують насіння під час висіву.

Як бачимо, перевага обробки насіння інсектицидами та їх вплив на врожайність коренеплодів в порівнянні із контролем за досліджувани роки є очевидною. При додаванні до дражувальної суміші інсектицидів Форс Магна або Круїзер Форс, врожайність цукрових буряків становила 49,80 т/га та 51,9 т/га для сівалки Monopill Kverneland та 51,15 т/га та 52,85 т/га для сівалки Tempo Väderstad, тобто врожайність збільшилась на 3,4-5,9 т/га по відношенню до контролів.

6. В середньому за роки досліджень найвища цукристість відмічена у варіанті використанням інсектициду Круїзер Форс та висівом насіння сівалкою Tempo Väderstad – 16,4%, а у найменший показник цукристості був у контролі – 16,1% – без обробки насіння із висівом сівалкою Monopill Kverneland.

7. Дослідження рівня збору цукру з одного гектара, підтвердило відмічені закономірності. З використанням у дражувальній суміші інсектициду Круїзер Форс, насіння в середньому за роки досліджень забезпечило максимальний збір цукру – 10,06 т/га. Також додатковий ефект мало використання висівних апаратів різних типів, що підтвердило робочу гіпотезу щодо впливу вибору сівалки на якість та точність висіву насіння коренеплодів. Найменший показник збору цукру був при висіві сівалкою Monopill Kverneland – 8,7 т/га за два роки

досліджень у контролі, що зумовлено ушкодженнями насіння під час висіву механічним висівним апаратом.

8. Економічна оцінка вирощування цукрових буряків показала, що найбільш доцільним є варіант з обробкою інсектицидом Круїзер Форс та сівбою насіння сівалкою Tempo Väderstad, яка забезпечує максимальні показники ефективності, так при урожайності 52,85 т/га, умовний чистий дохід становить 24962,58 грн. при рівні рентабельності 89,5%.

За виходом з 1 га у дослідях по всіх показниках найкращим є варіант із сівбою насіння у складі дражовальної суміші інсектициду Круїзер Форс сівалкою Tempo Väderstad, які мають найвищі показники по виходу сухої речовини 12,7 т, валової енергії 218,7 ГДж та обмінній 155,5 ГДж. Також у цьому варіанті спостерігаємо найвищий приріст валової енергії 180,3 ГДж, та один із найвищих коефіцієнтів енергетичної ефективності, який становить 4,05 та енергетичний коефіцієнт, який є показником біоенергетичної ефективності технології вирощування культури становить 5,7.

Сільськогосподарським підприємствам Степу України рекомендується використовувати для висіву насіння цукрових буряків сівалку Tempo Väderstad та проводити дражування його сумішшю, до якої включати інсектицид Круїзер Форс. Це забезпечить вищу врожайність – 52,85 т/га, збір цукру – 10,06 т/га, умовно-чистий дохід 24962,58 грн. при рівні рентабельності 89,5%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зубенко В.Ф. Довідник буряководи. – К.: Урожай, 1986. – 141с.
2. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. – М.: Колос, 1999. – 329 с.
3. Кияк Г.С. Рослинництво. – К.: Вища школа, 1982. – 400 с.
4. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. - К.: Аграрна освіта, 2001. - 591с.
5. Білоножко М.А., Шевченко В.П, Алімов Д.М. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур: Навч. посібник. - К.: Вища школа, 1990.-С.142-151.
6. Лихочвор В.В. Рослинництво. - К. Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
7. Глеваський І.В. Буряківництво: Навчальний посібник .– К.: Вища школ., 1991.
8. Гоменюк В.О. Буряківництво: Навчальний посібник. – Вінниця: Континент-Прим, 1999. 276 с.
9. Васильковська, К. В. Точний висів просапних культур – першочерговий крок у програмуванні майбутнього врожаю. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 45. Ч. 1. – Кіровоград: КНТУ, 2015. – С. 160-166.
10. Даньков В.Я. Цукрові буряки. – У.: Карпати, 1998. – 215с.
11. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 1997. – 448 с.
12. Зубенко В.Ф., Шаповал М.П., Нориця Є.І. Цукрові буряки.- Київ “Урожай”.- 1983.-141с.
13. Ткаченко О.М., Роїк М.В. Українська інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків. – К.: Академпрес, 1998. - 240 с.
14. Добротворцева А.В. О дражжировании семян. Сахарная свекла.-1969.-№3.- С.20-22.
15. Бугай С.М., Савченко І.М. Рослинництво. – К.: Вища школа, 1996. – 342 с.
16. Муравьев В.П. Предпосевная обработка семян сахарной свеклы в связи с протравливанием. Основные выводы научно-исследовательских работ ВНИС за 1939 год, 1941-Пищепромиздат.– 216 с.
17. Роїк М.В., Іващенко О.О., Пиркін В.І., Сінченко В. М. Інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків (рекомендації). К.: ЩБ, 2006. – 98 с.
18. Саблук В.Т., Пшеничук Р.Ф., Береговой Д.К. Инструкция по обработке семян сахарной свеклы фураданом, адифуром, дайфураном и требования безопасности. - М.: Госагропром, 1988.-С. 1-21.

19. Заїменко Н.В., Борисюк В.О., Пиркін В.І, Сінченко В.М. Ефективність використання нових органо-мінеральних сумішей. Цукрові буряки. 2005. - № 6. – С. 8-9.
20. Васильковська, К. В. Обґрунтування параметрів універсального пневмомеханічного висівного апарата точного висіву: [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.05.11/ К.В. Васильковська. – Кіровоград, 2014.
21. Mostipan M.I., Vasytkovska K.V., Andriienko O.O., Reznichenko V.P. (2017) Modern aspects of tilled crops productivity forecasting. INMATEH - Agricultural Engineering, 53(3). 35-40. (DOI: <https://inmateh.eu/volumes/old-volume/volume-53-no-3-2017/article/modern-aspects-of-tilled-crops-productivity-forecasting>)
22. Васильковська, К.В. Системний аналіз конструкцій пневмомеханічних висівних апаратів для точного висіву насіння просапних культур. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 48. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – С. 22-35. (DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2018.48.22-35>)
23. Грищенко О. М. Врожайність і якість цукрових буряків при сівбі інкрустованим насінням . автореф.дис. канд. с.-г. наук.— К., 2003. -16с.
24. Васильковська К. В., Васильковський О. М., Мороз С. М. Визначення універсальності пневмомеханічного висівного апарата з периферійним розташуванням комірок та інерційним видаленням зайвого насіння. Збірник наукових праць Луцького національного технічного університету: Сільськогосподарські машини, Луцьк: ЛНТУ. 2017. Вип. 36. – С. 16-21.
25. Мусиенко А.А. Виды семян сахарной свеклы, качество семян как фактор урожайности. -К., Урожай, 1972.
26. Новосельцев В.Р. Теории управления и биосистемы.-М.-1978.
27. Петриченко В.Ф., Романенко М.М. Агроекологічна оцінка та продуктивність гібридів цукрових буряків в умовах Центрального Лісостепу України. Збірн. наук. праць ВДАУ. - Вінниця, 2002. -Вип. 13. -С. 3-8.
28. Панченко В.Ф. Влияние климатических факторов на рост и продуктивность сахарной свеклы. Приемы улучшения качества сахарной свеклы.-К., 1980.- С.155-163.
29. Кушнір В.В. Вплив методів програмування врожаю культур зерно-бурякової сівозміни на їх ріст, розвиток та продуктивність: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. «Рослинництво».-К., 1998.- 16 с.
30. Карпук Л. М. Посівні якості та продуктивні властивості насіння цукрових буряків залежно від способів його підготовки : автореф. дис. канд. наук.- 2008.- 17с.

31. Доронін В.А., Карпук Л.М., Черната Д.М. Продуктивність цукрових буряків залежено від способів підготовки насіння. Цукрові буряки.- 2008. - №1.- С.8-10.
32. Марченко С. І. Біологічні особливості та продуктивність дражованого і інкрустованого насіння ЧС гібридів цукрових буряків залежно від прийомів його підготовки.-автореф.дис. канд. с.-г. наук.— К., 2005. -18с.
33. Фатєєва А.І., Пащенко Я.В. Фоновий вміст мікроелементів в ґрунтах України. – Харків, 2003. – 117с.
34. Городній М.М. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення. – Київ, 2004 – 286с.
35. Павленко К.М., Калаєв Д.С. Сучасні технології вирощування цукрових буряків на базі оптимізованої площі живлення рослин. Цукрові буряки. – 2010 - №4 – С. 5-21.
36. Петриченко В.Н. Влияние микроудобрений на качество сельскохозяйственной продукции. Химизация сельского хозяйства. – 1990. – №4. – С. 19.
37. Manderscheid R., Pacholski A., Weigel H.J. Effect of free air carbon dioxide enrichment combined with two nitrogen levels on growth, yield and yield quality of sugar beet: Evidence for a sink limitation of beet growth under elevated CO₂. European Journal of Agronomy.- V. 32.- № 3.- 2010.- P. 228-239
38. Märlander B., Zuckerrüben. Optimierung von Anbauverfahren Züchtungsfortschritt Sortenwahl. Ute Bernard-Pätzold Druckerei - Verlag.-1991.- 138 S.
39. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. і ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. - К.: Аграрна наука, 2006.-312 с.
40. Шпак М.В. Отзывчивость сахарной свеклы на изменение доз удобрений и густоты насаждения в звеньях севооборота: автореф. днс. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09. «Растениеводство» -К., 1992.- 18 с.
41. Шпаар Д., Дрегер Д., Каленська С., Штіхер А., Шуман П., Щербаков В., Ястер К., Елмер Ф. Цукрові буряки (вирощування, збирання, зберігання). – К: ННЦ І АЕ. – 2005. – 340 с.
42. Технології вирощування цукрових буряків. ТОВ «Сингента», 2014. - 100 с.
43. Саблук В.Т., Шендрик Р.Я., Запольська Н.М. Шкідники та хвороби цукрових буряків - Київ: Колообіг, 2005. 447с
44. Український гідрометеорологічний центр. URL: <https://meteo.gov.ua/ua/33345/agrometeorology/>

45. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2 (технічні, кормові, картопля, овочеві, баштанні, пряно-ароматичні та ефіроолійні, гриби). Київ, 2000. – 26 с.
46. Фирсова М.К. Методы определения качества семян. М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1959. – 277 с.
47. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
48. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія"). - Кіровоград: КДСГДС УААН – КНТУ, 2009.
49. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2016. – 204 с.
50. Гончарук О.В., Шкаредний І.С., Барштейн Л.А. та ін. Довідник буряківника. – Ужгород: Карпати, – 1983. – 208 с.
51. Зенин Л. С. Повысить качество семян, (воздействие качества калиброванных семян продуктивность свеклы при посеве на конечную густоту). Сахарная свекла. – 2006. - №2. – С. 14-17.
52. Томашевська О.А. Проблеми розвитку та підвищення економічної ефективності виробництва цукрових буряків. Проблеми економіки. – 2017. № 2. С. 347-352.
53. Збарський В.К., Мацибора В.І. Економіка сільського господарства: Навч. посібник. – К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013. - 316 с.
54. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. - К.: Урожай, 1986. - 152 с.
55. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. - К.: Урожай, 1991. - 472 с.
56. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. – К.: Урожай, 1988. 208 с.
57. Добрин В.И. Безопасность транспортных работ в сельском хозяйстве. М.: Россельхозиздат, 1980. – 62 с.
58. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – С. 350.
59. Новий навчально-методичний комплекс «Зелений пакет» URL: <http://cd.greenpack.in.ua>
60. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.

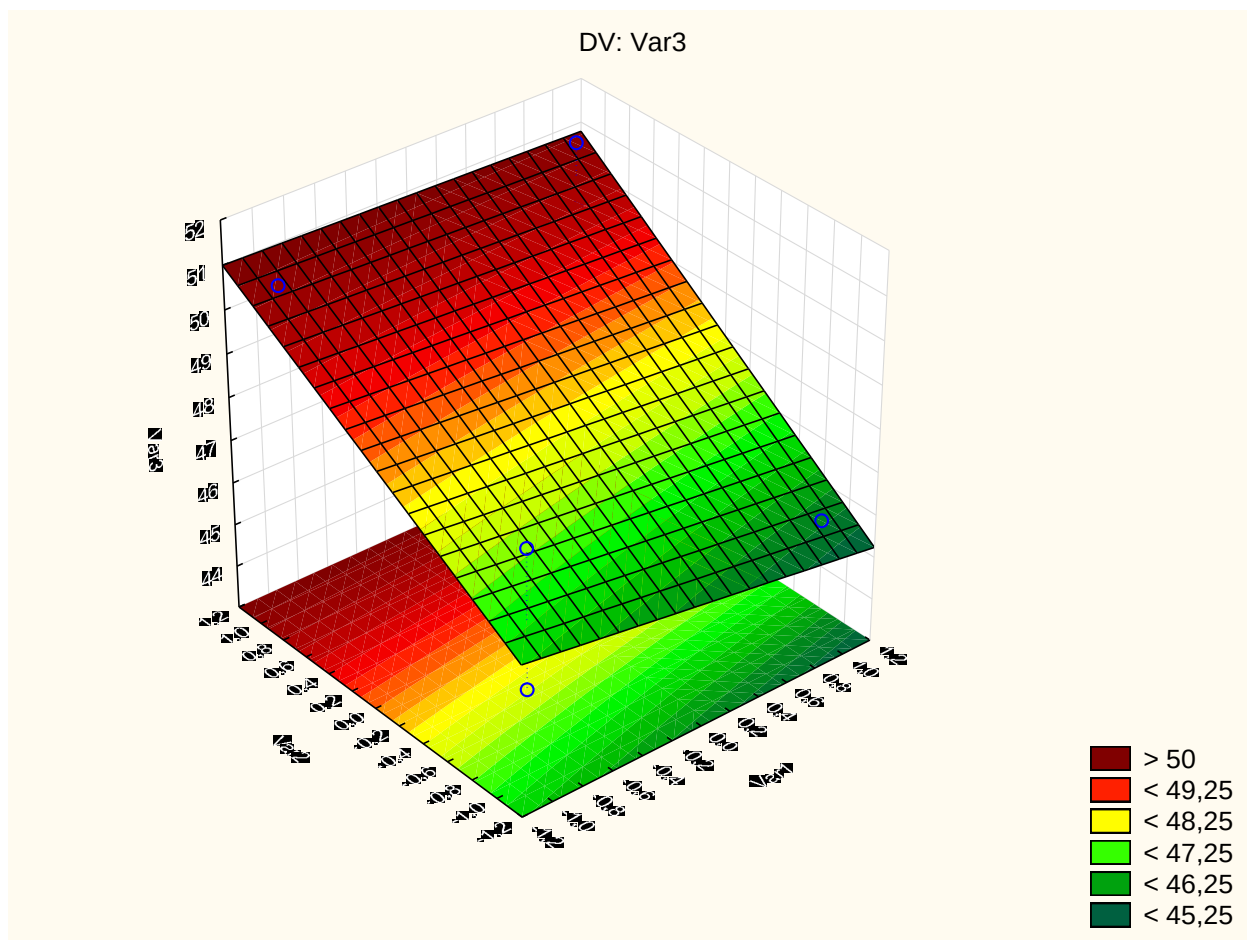
ДОДАТКИ

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , врожайність 2020 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Висів різними висівними апаратами</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	42238,71		
Варіанти		Р			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	44,90	45,20	45,30	135,4	45,13
	2	45,60	45,80	45,90	137,3	45,77
	3	48,55	48,40	48,35	145,3	48,43
II	1	49,60	49,50	49,80	148,9	49,63
	2	50,50	50,55	50,70	151,8	50,58
	3	51,15	51,30	50,85	153,3	51,10
	Сума	290,3	290,8	290,9	872,0	48,4
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна		Sy	93,85	17		
Повторень		Sp	0,033	2		
Варіантів		Cv	93,52	17	5,5	632,27
Фактору А		Ca	71,80	5	14,4	1650,39
Фактору В		Cb	17,68	2	8,84	1016,03
Фактору АВ		Cab	4,042	10	0,40	46,45
Інші		Cz	0,296	34	0,009	
HIP ₀₅ заг.		0,15	фактору А		0,09	фактору В
Точність дослід, %			0,11%		t ₀₅	2,03

Component	Sum of Squares	Mean Square
Factor A	71,80	14,4
Factor B	17,68	8,84
Factor AB	4,042	0,40
Other	0,296	0,009

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2020 рік



$$Y_{2020}=49,7375-0,2625x_1+2,2125x_2+0,3125x_1x_2$$

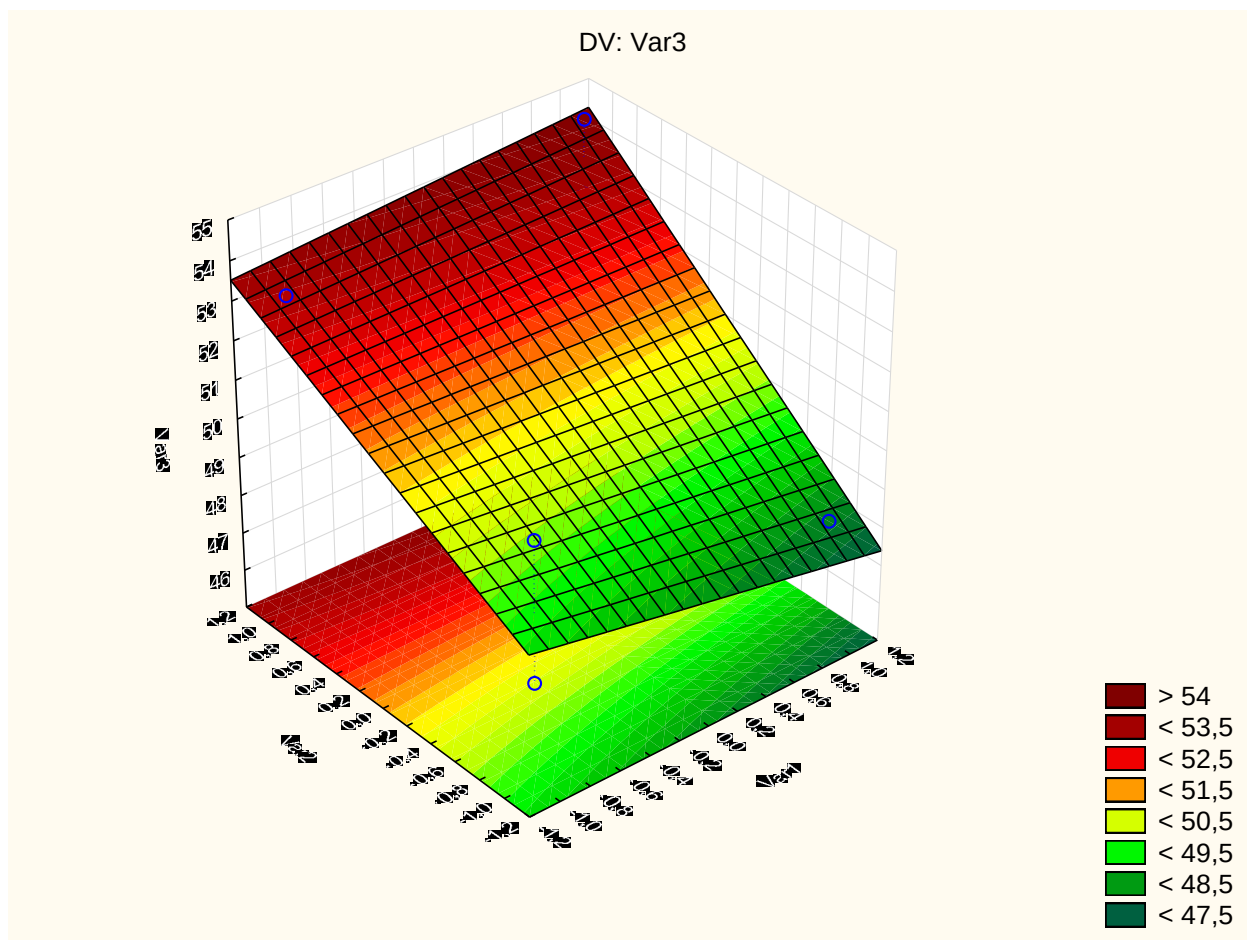
Визначення дисперсії для однофакторного дослідження у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , врожайність 2021 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослідження (2x3)						
<i>Висів різними висівними апаратами</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	47267,88		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	47,80	47,70	47,40	142,9	47,63
	2	48,25	48,15	48,00	144,4	48,13
	3	51,35	51,20	51,00	153,6	51,18
II	1	52,90	52,75	52,55	158,2	52,73
	2	53,15	53,20	53,35	159,7	53,23
	3	54,85	54,30	54,50	163,7	54,55
Сума		308,3	307,3	306,8	922,4	51,2
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна		Sy	119,88	17		
Повторень		Sp	0,194	2		
Варіантів		Sv	119,47	17	7,0	1067,19
Фактору А		Ca	92,03	5	18,4	2795,07
Фактору В		Cb	24,43	2	12,22	1855,32
Фактору АВ		Cab	3,004	10	0,30	45,63
Інші		Cz	0,224	34	0,007	
H _P 05 заг.		0,13	фактору А	0,08	фактору В	0,05
Точність дослідження, %		0,09%		t ₀₅	2,03	

3; 24,43 4; 3,004 5; 0,224

2; 92,03 1; 119,88

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2020 рік



$$Y_{2021}=51,0875-0,2125x_1+2,3375x_2+0,4375x_1x_2$$

Визначення дисперсії для однофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , цукристість 2020 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Висів різними висівними апаратами</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	4590,417		
Варіанти		Р			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	15,70	15,85	15,90	47,5	15,82
	2	15,80	15,95	15,60	47,4	15,78
	3	16,00	16,20	15,90	48,1	16,03
II	1	16,20	16,15	15,90	48,3	16,08
	2	16,05	16,15	15,85	48,1	16,02
	3	16,25	16,05	15,95	48,3	16,08
	Сума	96,0	96,4	95,1	287,5	16,0
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна		Sy	0,55	17		
Повторень		Sp	0,139	2		
Варіантів		Cv	0,27	17	0,0	3,97
Фактору А		Ca	0,15	5	0,0	7,54
Фактору В		Cb	0,08	2	0,04	9,80
Фактору АВ		Cab	0,041	10	0,00	1,02
Інші		Cz	0,136	34	0,004	
HIP _{05 заг.}		0,11	фактору А	0,06	фактору В	0,04
Точність дослід, %		0,23%		t ₀₅	2,03	

The figure consists of two 3D pie charts. The left chart represents the total variance components, with slices labeled: 5; 0,136 (light blue), 4; 0,041 (dark blue), 3; 0,08 (purple), and 2; 0,15 (green). The right chart shows a comparison of two components: 1; 0,139 (blue) and 2; 0,15 (red).

Визначення дисперсії для однофакторного дослідження у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , цукристість 2021 рік

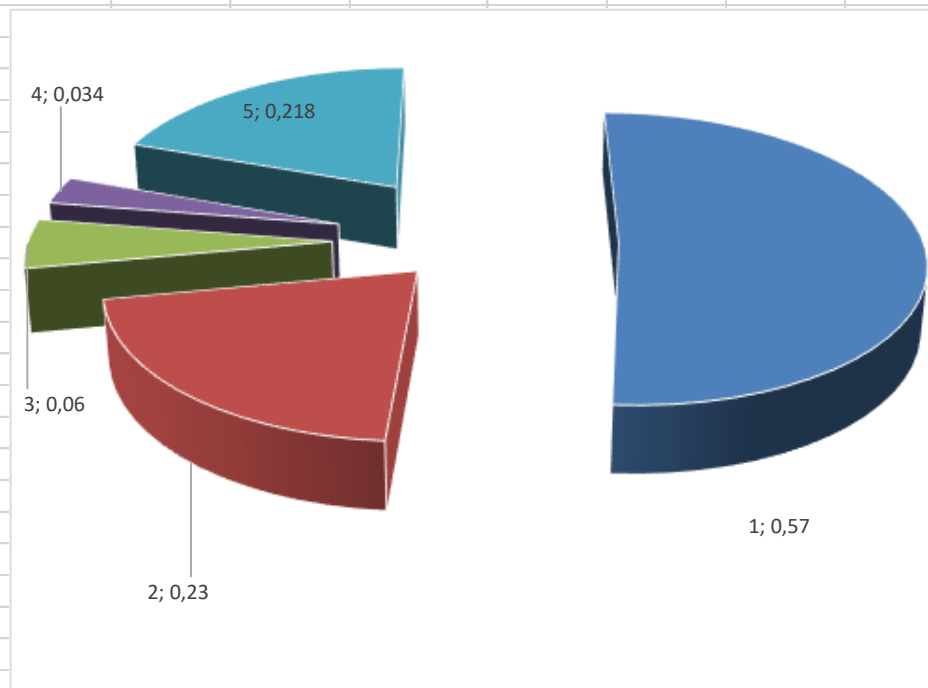
Дисперсійний аналіз двофакторного дослідження (2x3)

Висів різними висівними апаратами

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	4941,837		
Варіанти		Р			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	16,20	16,35	16,55	49,1	16,37
	2	16,35	16,45	16,50	49,3	16,43
	3	16,55	16,70	16,45	49,7	16,57
II	1	16,85	16,80	16,50	50,2	16,72
	2	16,75	16,55	16,50	49,8	16,60
	3	16,85	16,75	16,60	50,2	16,73
Сума		99,6	99,6	99,1	298,3	16,6

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	0,57	17			
Повторень	Sp	0,025	2			
Варіантів	Sv	0,33	17	0,0	3,00	1,92
Фактору А	Ca	0,23	5	0,0	7,28	2,53
Фактору В	Cb	0,06	2	0,03	4,70	3,34
Фактору АВ	Cab	0,034	10	0,00	0,52	2,14
Інші	Cz	0,218	34	0,006		
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,13	<i>фактору А</i>		0,08	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослідження, %</i>		0,28%		t ₀₅	2,03	



Визначення дисперсії для однофакторного дослідження у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , вміст цукру 2020 рік

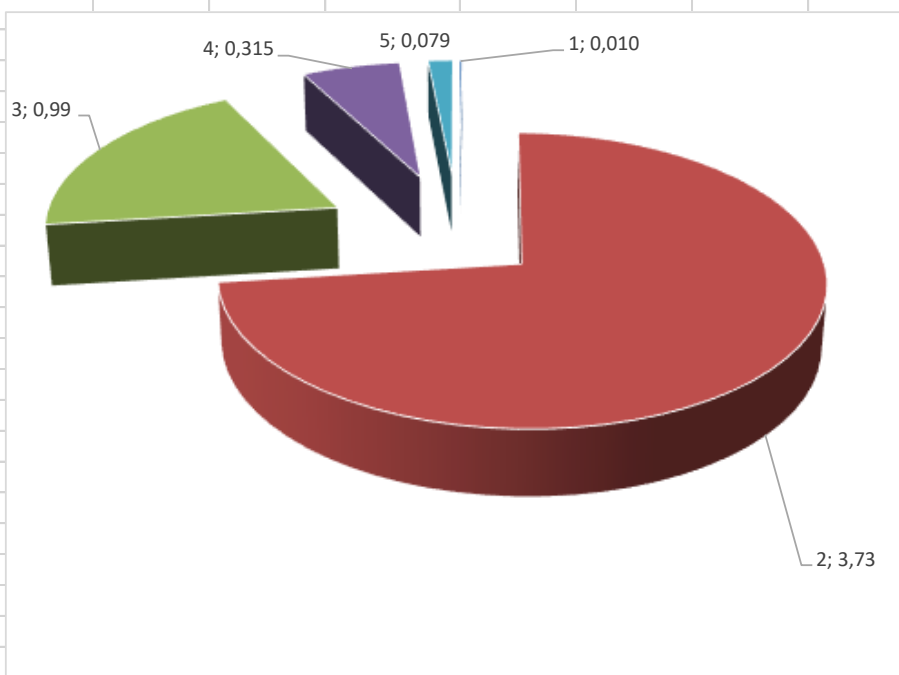
Дисперсійний аналіз двофакторного дослідження (2x3)

Висів різними висівними апаратами

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	1590,292		
Варіанти		Р			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	8,72	8,52	8,73	26,0	8,66
	2	8,81	8,59	8,82	26,2	8,74
	3	9,43	9,49	9,39	28,3	9,44
II	1	9,57	9,72	9,65	28,9	9,65
	2	9,99	9,88	9,91	29,8	9,93
	3	10,02	10,01	9,94	30,0	9,99
	Сума	56,5	56,2	56,4	169,2	9,4

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій F _ф F ₀₅	
Загальна	Sy	5,12	17			
Повторень	Sp	0,010	2			
Варіантів	Cv	5,03	17	0,3	127,40	1,92
Фактору А	Ca	3,73	5	0,7	321,07	2,53
Фактору В	Cb	0,99	2	0,49	212,33	3,34
Фактору АВ	Cab	0,315	10	0,03	13,58	2,14
Інші	Cz	0,079	34	0,002		
НІР _{05 заг.}	0,08	фактору А	0,05	фактору В		0,03
Точність дослідження, %		0,30%		t ₀₅	2,03	



Визначення дисперсії для однофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , вміст цукру 2021 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Висів різними висівними апаратами</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	1627,922		
Варіанти				Р	Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	8,78	8,69	8,75	26,2	8,74
	2	8,87	8,92	8,83	26,6	8,87
	3	9,44	9,56	9,51	28,5	9,50
II	1	9,76	9,85	9,80	29,4	9,80
	2	10,08	10,00	9,99	30,1	10,02
	3	10,18	10,02	10,15	30,4	10,12
	Сума	57,1	57,0	57,0	171,2	9,5
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	5,19	17			
Повторень	Sp	0,001	2			
Варіантів	Sv	5,15	17	0,3	268,81	1,92
Фактору А	Ca	4,00	5	0,8	709,30	2,53
Фактору В	Cb	0,90	2	0,45	401,09	3,34
Фактору АВ	Cab	0,249	10	0,02	22,11	2,14
Інші	Cz	0,038	34	0,001		
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,06	<i>фактору А</i>		0,03	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,20%		t ₀₅	2,03	

3; 0,90
4; 0,249
5; 0,038
2; 4,00
1; 5,19

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

Культура	цукрові буряки	Виробництво продукції	з 1 га	Всього
Площа, га	100	коренеплодів, т	46,40	4640

Найменування технологічних операцій	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Затрати праці, людино-годин		Оплата праці по тарифу		Витрати пального			
					трактористи		роб. ручної праці		Кільк-кість нормозмін	тракторис-ти						інші	тракторис-ти	інші	на одиницю роботи, кг
	кількість	розряд	тарифна ставка,	кількість	розряд	тарифна ставка,													
	в фізичних одиницях	в умовних, га	трактори	с/т машини															
Найменування технологічних операцій	200	50	T-150	ЛДП-15А	1	V	3,9				66,5	3,0	21,1	781,2		2,70	540,0	15 120	
	100	170	T-150	ПЛН-4-35	1	V	83,8				3,1	32,3	226	8 379,4		17,90	1 790,0	50 120	
	100	20	ДТ-75	КПС-4	1	IV	15,5				14,6	6,8	48	1 549,6		5,60	560,0	15 680	
	100	8	T-150	С-11+ЗВЗТ	1	IV	7,5				30	3,3	23	754,1		5,60	560,0	15 680	
	30	-		КАМАЗ	1		46,0				погод	3,1	22	1 380,0			18,75	525	
	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	32	3,1	21,9	942,8	548,0	1,80	180,0	5 040	
	100	22,0	ДТ-75	КПС-4	1	IV	15,5				14,6	6,8	48	1 549,6		5,60	560,0	15 680	
	0,7			вручну				4	II	17,7	8	0,1		0,6	-	49,6		-	
	0,7	0,05		КАМАЗ	2		46,0				погод	6,3	43,8	64,4			0,44	12	
	100	90,0	МТЗ-80	Monopill Kverneland	1	V	16,2	1	III	9,7	16	6,3	43,8	43,8	1 623,5	974,5	4,60	460,0	12 880
	100	11,0	T-70С	ЗККШ-6	2	III	4,3				47	2,13	14,9	855,8		1,80	180,0	5 040	
	100	8,0	T-70С	С-11У, ЗВЗСС	1	IV	9,0				25	4,0	28,0	905,0		1,80	180,0	5 040	
	30	-		КАМАЗ	1		46,0				погод	3,1	22	1 380,0			18,75	525	
	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	32	3,1	21,9	21,9	942,8	548,0	1,80	180,0	5 040
	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8		1 414,0		2,10	210,0	5 880
	100	35,0	T-70С	ПСА-5,4	1	IV	31,0				7,3	13,7	95,9	3 099,2		7,00	700,0	19 600	
100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0		2,10	210,0	5 880		
100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0		2,10	210,0	5 880		
100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	13,3				17	5,9	41,2	1 330,8		2,10	210,0	5 880		
100	240,0	МТЗ-80	РКС-4	1	VI	59,2	1	IV	34,4	5,1	19,6	137,3	137,3	5 915,3	3438,4	73,0	7 300,0	204 400	
4640			КАМАЗ	2		46,0				погод	19,6	137,3	426 880,0			2 900,0	81 200		
х	890,0	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	1126,8	225,4	5558,5	х	16967,9	475102,3	
РАЗОМ по технології																			

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА			
Культура	цукрові буряки	Виробництво продукції	з 1 га
Площа, га	100	коренеплодів, т	46,95
			4695

Найменування технологічних операцій	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кільк кість нормозмін		Затрати праці, людино-годин		Оплата праці по тарифу		Витрати пального	
					трактористи			роб. рушпрці											
	в фізичних одиницях	в умовних, га	трактори	с/т машини	кількість	розряд	тарифна ставка, грн	кількість	розряд	тарифна ставка, грн									
Лущення стерні (в 2 сілді),га	200	50	T-150	ЛДГ-15А	1	V	3,9				66,5	3,0	21,1	781,2		2,70	540,0	15,1	
Оранка,га	100	170	T-150	ПДН-4-35	1	V	83,8				3,1	32,3	226	8 379,4		17,90	1 790,0	50,1	
Закриття борозен і звальних гребенів,га	100	20	ДП-75	КПС-4	1	IV	15,5				14,6	6,8	48	1 549,6		5,60	560,0	15,6	
Ранньосівне борошування	100	8	T-150	C-11+ЗВЗТ	1	IV	7,5				30	3,3	23	754,1		5,60	560,0	15,6	
Доставка води для приготування робочого розчину гербіциду	30	-		КАМАЗ	1		46,0				потод	3,1	22	1 380,0			18,75	52	
Предпосівне внесення гербіцидів,га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	32	3,1	21,9	942,8	548,0	1,80	180,0	50,4	
Передпосівна культивация,га	100	22,0	ДП-75	КПС-4	1	IV	15,5				14,6	6,8	48	1 549,6		5,60	560,0	15,6	
Навантаження насіння	0,7			вручну				4	II	17,7	8	0,1		-	49,6		-	-	
Транспортування насіння в поле,т	0,7	0,05		КАМАЗ	2		46,0				потод	3,6	25,0	64,4			0,44	12	
Сівба,га	100	90,0	МТЗ-82	Tempo Väderstad	1	V	9,3	1	III	5,6	28	3,6	25,0	927,7	556,9	4,08	408,0	11,4	
Коткування після сівби,га	100	11,0	T-70C	3ККШ-6	2	III	4,3				47	2,13	14,9	855,8		1,80	180,0	50,4	
Борошування до появи сходів,га	100	8,0	T-70C	C-11У, ЗВЗСС	1	IV	9,0				25	4,0	28,0	905,0		1,80	180,0	50,4	
Доставка води для приготування робочого розчину пестицидів, т	30	-		КАМАЗ	1		46,0				потод	3,1	22	1 380,0			18,75	52	
Внесення пестицидів,га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	32	3,1	21,9	942,8	548,0	1,80	180,0	50,4	
Шарування	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0		2,10	210,0	5,88	
Формування густоти стояння рослин	100	35,0	T-70C	ПСА-5,4	1	IV	31,0				7,3	13,7	95,9	3 099,2		7,00	700,0	19,6	
І міжрядний обробіток	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0		2,10	210,0	5,88	
ІІ міжрядний обробіток	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0		2,10	210,0	5,88	
Передпосівне рихлення	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	13,3				17	5,9	41,2	1 330,8		2,10	210,0	5,88	
Збирання коренеплодів,т	100	240,0	МТЗ-80	РКС-4	1	VI	59,2	1	IV	34,4	5,1	19,6	137,3	5 915,3	3 438,4	73,0	7 300,0	204,4	
Транспортування коренеплодів на завод	4695			КАМАЗ	2		46,0				потод	19,6	137,3	431 940,0			2 934,38	82,1	
РАЗОМ по технології	x	890,0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1089,3	206,6	466939,6	5140,8	x	16950,3	4746,0

Культура	цукрові буряки	Виробництво продукції	з 1 га	Всього
Площа, га	100	коренеплодів, т	49,80	4980

Найменування технологічних операцій	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал				Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, людино-годин		Оплата праці по тарифу		Витрати пального					
	в фізичних одиницях	в умовних, га	трактори	с/г машини	трактористи		роб. ручної праці				трактористи	інші	трактористи	інші	на одиницю роботи, кг	кількість	сума	РАЗОМ		
					кількість	розряд	кількість	розряд												
																			тарифна ставка, грн	тарифна ставка, грн
Лущення стерні (в 2 олів),га	200	50	T-150	ЛДД-15А	1	V	3,9				66,5	3,0	21,1		781,2		2,70	540,0	15 120	15901,2
Оранка,га	100	170	T-150	ПЛН-4-35	1	V	83,8				3,1	32,3	226		8 379,4		17,9	1 790,0	50 120	58499,4
Захист борозен і зальних гребенів,га	100	20	ДТ-75	КПС-4	1	IV	15,5				14,6	6,8	48		1 549,6		5,60	560,0	15 680	17229,6
Ранньовесняне борошування	100	8	T-150	C-11+3ВЗТ	1	IV	7,5				30	3,3	23		754,1		5,60	560,0	15 680	16434,1
Доставка води для приготування робочого розчину гербіциду	30	-		КАМАЗ	1		46,0				погод	3,1	22		1 380,0			18,75	525	1905,0
Предпосівне внесення гербіцидів,га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	32	3,1	21,9		942,8	548,0	1,80	180,0	5 040	6530,8
Передпосівна культивация,га	100	22,0	ДП-75	КПС-4	1	IV	15,5				14,6	6,8	48		1 549,6		5,60	560,0	15 680	17229,6
Навантаження насіння	0,7			вручну					4	II	17,7	8		0,6	-	49,6			-	49,6
Транспортування насіння в полет	0,7	0,05		КАМАЗ	2		46,0				погод	6,3	43,8		64,4			0,44	12	76,7
Сівба,га	100	90,0	МТЗ-80	Monopill Kverneland	1	V	16,2	1	III	9,7	16	6,3	43,8	43,8	1 623,5	974,5	4,60	460,0	12 880	15478,0
Коткування після сівби,га	100	11,0	T-70C	ЗККШ-6	2	III	4,3				47	2,13	14,9		855,8		1,80	180,0	5 040	5895,8
Борошування до появи сходів,га	100	8,0	T-70C	C-11У, ЗБЗСС	1	IV	9,0				25	4,0	28,0		905,0		1,80	180,0	5 040	5945,0
Доставка води для приготування робочого розчину пестицидів, т	30	-		КАМАЗ	1		46,0				погод	3,1	22		1 380,0			18,75	525	1905,0
Внесення пестицидів,га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	32	3,1	21,9	21,9	942,8	548,0	1,80	180,0	5 040	6530,8
Шарування	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8		1 414,0		2,10	210,0	5 880	7294,0
Формування густоти стояння рослин	100	35,0	T-70C	ПСА-5,4	1	IV	31,0				7,3	13,7	95,9		3 099,2		7,00	700,0	19 600	22699,2
I міжрядний обробіток	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8		1 414,0		2,10	210,0	5 880	7294,0
II міжрядний обробіток	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8		1 414,0		2,10	210,0	5 880	7294,0
Перезбиральне рихлення	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	13,3				17	5,9	41,2		1 330,8		2,10	210,0	5 880	7210,8
Збирання коренеплодів,т	100	240,0	МТЗ-80	РКС-4	1	VI	59,2	1	IV	34,4	5,1	19,6	137,3	137,3	5 915,3	3438,4	73,0	7 300,0	204 400	213753,7
Транспортування коренеплодів на завод	4980			КАМАЗ	2		46,0				погод	19,6	137,3		458160,0			3112,50	87 150	545310,0
РАЗОМ по технології	x	890,0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1126,8	225,4	493855,4	5558,5	x	17180,4	481052,3	980466,1

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА			
Культура	цукрові буряки	Виробництво продукції	з 1 га
Площа, га	100	коренеплодів, т	51,15
			5115

Найменування технологічних операцій	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, людино-годин		Оплата праці по тарифу		Витрати пального			РАЗОМ	
	в фізичних одиницях	в умовних, га	трактори	с/г машини	трактористи		роб. ручної праці		інші	трактористи			інші	трактористи	інші	на одиницю роботи, кг	кількість	сума			
					кількість	розряд	тарифна ставка, грн	кількість											розряд		тарифна ставка, грн
Лущення стерні (в 2 еплі),га	200	50	T-150	ЛДГ-15А	1	V	3,9					66,5	3,0	21,1		781,2	2,70	540,0	15 120	15901,2	
Оранка,га	100	170	T-150	ПЛН-4-35	1	V	83,8					3,1	32,3	226		8 379,4	17,9	1 790,0	50 120	58499,4	
Закриття борозен і звальних гребнів,га	100	20	ДТ-75	КПС-4	1	IV	15,5					14,6	6,8	48		1 549,6	5,60	560,0	15 680	17229,6	
Раннє посівне боронування	100	8	T-150	С-11+ЗВЗТ	1	IV	7,5					30	3,3	23		754,1	5,60	560,0	15 680	16434,1	
Доставка води для приготування робочого розчину гербициду	30	-		КАМАЗ	1		46,0					погод	3,1	22		1 380,0		18,75	525	1905,0	
Предпосівне внесення гербицидів,га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	32	3,1	21,9	942,8	1,80	180,0	5 040		6530,8		
Передпосівна культивация,га	100	22,0	ДТ-75	КПС-4	1	IV	15,5				14,6	6,8	48		1 549,6	5,60	560,0	15 680	17229,6		
Навантаження насіння	0,7			вручну					4	II	17,7	8	0,1		-	49,6			-	49,6	
Транспортування насіння в поле,т	0,7	0,05		КАМАЗ	2		46,0				погод	3,6	25,0		64,4		0,44	12		76,7	
Сівба,га	100	90,0	МТЗ-82	Темпо Väderstad	1	V	9,3	1	III	5,6	28	3,6	25,0	25,0	927,7	556,9	4,08	408,0	11 424	12908,6	
Коткування після сівби,га	100	11,0	T-70C	ЗКШ-6	2	III	4,3				47	2,13	14,9		855,8		1,80	180,0	5 040	5895,8	
Боронування до появи сходів,га	100	8,0	T-70C	Е-11У, ЗБЗСС	1	IV	9,0				25	4,0	28,0		905,0		1,80	180,0	5 040	5945,0	
Доставка води для приготування робочого розчину пестицидів, т	30	-		КАМАЗ	1		46,0				погод	3,1	22		1 380,0			18,75	525	1905,0	
Внесення пестицидів,га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	32	3,1	21,9	21,9	942,8	548,0	1,80	180,0	5 040	6530,8	
Шарування	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8		1 414,0		2,10	210,0	5 880	7294,0	
Формування густоти стояння рослин	100	35,0	T-70C	ПСА-5,4	1	IV	31,0				7,3	13,7	95,9		3 099,2		7,00	700,0	19 600	22699,2	
І міжрядний обробіток	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8		1 414,0		2,10	210,0	5 880	7294,0	
ІІ міжрядний обробіток	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	13,3				17	5,9	41,2		1 330,8		2,10	210,0	5 880	7294,0	
Передзбиральне рихлення	100	30,0	T-70C	УСМК-5,4	1	IV	13,3														
Збирання коренеплодів,т	100	240,0	МТЗ-80	РКС-4	1	VI	59,2	1	IV	34,4	5,1	19,6	137,3	137,3	5 915,3	3 438,4	73,0	7 300,0	204 400	213753,7	
Транспортування коренеплодів на цукровий завод	5115			КАМАЗ	2		46,0				погод	19,6	137,3		470 580,0			3 196,88	89 513	560092,5	
РАЗОМ по технології	х	890,0	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	1089,3	206,6	505579,6	5140,8	х	17212,8	481958,8	992679,2	