

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:
**Продуктивність цукрових буряків залежно від
способів сівби в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-20МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Діденко В.В.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, доцент, к.т.н.
_____ Катерина Васильковська
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Ольга Андрейченко
«__» _____ 2021 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Центр заочної та дистанційної освіти

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

“___” _____ 2021 року

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

Діденку Вадиму Валентиновичу

1. Тема роботи Продуктивність цукрових буряків залежно від способів сівби в Степу України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «2» серпня 2021 року №49-13
3. Строк подання роботи до захисту 1 грудня 2021
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Вивчити вплив вибору гібридів та способу висіву насіння цукрових буряків на продуктивність коренеплодів.

Завдання:

- Визначити дати настання фаз росту і розвитку цукрових буряків;
- Вивчити показники формування листового апарату цукрових буряків;

- Вивчити вплив вибору способів сівби на продуктивність цукрових буряків, цукристість та вміст цукру в них;
- Дати економічну 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		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Умови проведення та методика наукових досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	03.12.2021 р.	

Дата видачі завдання

«___» _____ 2021 р.

Підпис керівника

_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2021 р.

Підпис здобувача

_____ Діденко В.В.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СПОСОБІВ ВИСІВУ НАСІННЯ НА	
ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури).....	7
1.1. Господарське значення, біологічна характеристика та біологічні особливості культури.....	7
1.2. Значення вибору способу сівби насіння цукрових буряків	10
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ	
ДОСЛІДЖЕНЬ.....	11
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	11
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення для у формуванні врожайності цукрових буряків.....	12
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИБОРУ СПОСОБІВ ВИСІВУ ТА	
ГІБРИДІВ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ...	16
3.1. Методика проведення досліджень.....	16
3.2. Формування продуктивності цукрових буряків залежно від способів сівби та гібридів насіння.....	20
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ	
ДОСЛІДЖЕННЯ.....	34
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИСІВІ НАСІННЯ	
ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	37
5.1. Організація, структура та завдання служби охорони праці	37
5.2. Загальні вимоги безпеки при виконанні механізованих робіт в рослинництві.....	38
5.3. Охорона довкілля при застосуванні засобів механізації при вирощуванні цукрових буряків.....	40
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43
ДОДАТКИ.....	47

ВСТУП

Актуальність теми. Збільшення продуктивності цукрових буряків можливе при дотриманні всіх складових технології їх вирощування, а саме: використання сучасних гібридів та високоякісного насіння, застосування збалансованого живлення, агротехніки, захисту від шкідників. Все це є складовою майбутнього врожаю та основою програмування врожайності цукрових буряків.

З метою впровадження основ програмування врожайності в господарські умови слід поетапно виконати ряд кроків. Першим кроком є вибір вологозберігаючого, ґрунтозахисного та енергоощадного обробітку ґрунту. Другим кроком є підготовка насіння до сівби, а третім – забезпечення рівномірного розміщення насіння в рядку під час сівби.

Запорукою отримання високих врожаїв цукрових буряків, крім дотримання агротехніки, є використання високоякісного насіння нових конкурентоспроможних районованих гібридів. Таким чином, насіння виступає не лише носієм генетичного потенціалу, а і є важливим елементом технології вирощування цієї культури.

Отже, вибір насіння є складовою частиною програмування врожайності. Також, важливим чинником, що має великий вплив на програмування врожайності та підвищення врожайності цукрових буряків є рівномірність розміщення рослин у рядку. Рівномірне розміщення рослин уздовж борозни збільшує врожайність коренеплодів та їх цукристість.

Нами проведено дослідження з вдосконалення технології висіву цукрових буряків шляхом обрання найкращого способу висіву, сорту на продуктивність цукрових буряків.

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

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – вивчити вплив вибору гібридів та способу висіву насіння цукрових буряків на продуктивність коренеплодів.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- визначити дати настання фаз росту і розвитку цукрових буряків;
- вивчити показники формування листкового апарату цукрових буряків;
- вивчити вплив вибору способів сівби на продуктивність цукрових буряків, цукристість та вміст цукру в них;
- визначити економічну і енергетичну ефективність рекомендованих способів підготовки насіння.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено, що вибір оптимального способу висіву насіння цукрових буряків з міжряддям 45 см, забезпечує підвищення його польової схожості та продуктивності цукрових буряків в умовах Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах АПК, які вирощують цукрові буряки.

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

Публікації. Основні положення роботи представлено у матеріалах XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 10-12 листопада 2021 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СПОСОБІВ ВИСІВУ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення, біологічна характеристика та біологічні особливості культури

Цукрові буряки належить до відносно молодих культур. Їх вік налічує лише 200 років.

До XVII століття буряки вирощували як листові (мангольд) і коренеплідні овочі. На кормові цілі почали вирощувати приблизно з 1700 року.

Цукрові буряки належить до головних цукровмісних рослин. У коренеплодах налічується 17-18% цукру, а іноді 20% і більше. Цукор в основному представлений вуглеводом сахароза ($C_{12}H_{22}O_{11}$) [1-3].

Цукор – це кристалізована сахароза у вигляді окремих кристалів. Приблизно 50% цукру використовується у харчовій промисловості, 30% – у хімічній та фармацевтичній, 20% – в інших галузях народного господарства [4].

Цукрові буряки є цінною кормовою культурою. За поживністю вони переважають кормовий буряк у 2,2 рази. Проте цукрові буряки засвоюються ВРХ тільки на 40%, а кормовий буряк – на всі 100%. Тому згодовувати його худобі нерационально [5].

Цукрові буряки, як сільськогосподарська культура, має велике агротехнічне значення. Глибока оранка, внесення значних норм органічних і мінеральних добрив покращують структуру ґрунту, підвищують його біологічну активність. Після застосування агротехнічних та хімічних методів боротьби з бур'янами поле залишається чистим, тому цукрові буряки є добрим попередником для більшості культур у сівозміні. Найкраще після них родить ярий ячмінь [6, 7].

Цукрові буряки поглинають найбільше серед сільськогосподарських культур вуглекислого газу (CO_2) та виділяють кисню (O_2), що забезпечує екологічний ефект. З 1 га виділяється така кількість кисню, що достатньо для

дихання 60 людей впродовж року. За своєю позитивною дією на повітря і клімат 1 га цукрового буряку прирівнюється 1 га лісу [8].

На відміну від більшості польових культур, цукрові буряки відрізняються особливостями росту та розвитку. Для розробки ефективних заходів із захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів необхідно знати морфологічні та біологічні особливості культури.

В основі сім'ядолей розміщується сформована точка росту стебла – брунька. В результаті ділення клітин точки росту виникають меристематичні горбочки, кожний з яких є зачатком листка. Залежно від сортових особливостей, умов живлення, стану рослин за вегетаційний період на одній рослині утворюється в середньому 50-60 листків, іноді до 90 і більше [8].

Перша пара справжніх листків у польових умовах та при оптимальному наростанні температур навесні починає розвиватися зазвичай через 18-20 днів після сівби або через 10 днів після появи на поверхні ґрунту сім'ядолей. Кожний наступний листок з'являється в середньому через 2 дні. Листки першого десятка утворюються в середньому через 2-3 дні. Перші чотири листки з'являються один після одного, практично парами, звідки і назви фаз розвитку рослин (перша пара справжніх листків, друга та ін.). З підвищенням середньодобової температури процес утворення листків посилюється. Листки другого десятка утворюються через 1-2 дні, третього – через 2, інші – через 2-3 дні.

Ріст кореневої системи починається з активної діяльності верхівки зародкового корінчика. У ґрунті кінчик корінця потрапляє до незвичного середовища.

З початком проростання насіння в ґрунті, головний центральний корінь швидко заглиблюється в ґрунт. У фазі вилочки коренева система досягає глибини 15-20 см, у фазі трьох пар справжніх листків 60-70 см. У подальшому центральний корінь росте з інтенсивністю від 1,5 до 3 см за добу. Ріст кореня триває протягом всього вегетаційного періоду. У розвиненого коренеплода він проникає на глибину понад 2 м, зрідка глибина проникання кореня в ґрунт досягає 5-6 м.

За вегетаційний період одна рослина витрачає 30-35 л води. Для утворення 1 г сирої маси коренеплоду з ґрунту використовується 70-80 см³, а 1 г цукру – 450-500 см³ води. Для забезпечення транспірації при врожайності 40-50 т/га коренеплодів рослини повинні увібрати з ґрунту 4000-5000 м³ води. Оптимальна вологість ґрунту для сталого росту і розвитку цукрових буряків коливається від 50 до 90% НВ. Травнева посуха добре розвиненими сходами переноситься порівняно легко.

Для проростання насіння цукрових буряків найбільш сприятливою температурою є – 20°C. У польових умовах насіння коренеплодів проростає в широкому діапазоні температур – від 2 до 30°C. Тривалість періоду проростання насіння залежить від температури ґрунту.

Сходи цукрових буряків досить добре переживають короточасні заморозки на поверхні ґрунту -3-5°C, а іноді до -6-7°C і навіть до -10°C.

Цукрові буряки потребують значних запасів поживних речовин у ґрунті, тому найвищу врожайність вони забезпечують на родючих чорноземах. Вирощують їх на темно-сірих, сірих і світло-сірих лісових ґрунтах. Малопридатні для вирощування важкі глинисті ґрунти, які запливають, а також бідні піщані й кислі.

Цукрові буряки досить чутливі до підвищення кислотності ґрунту. Оптимальна реакція фунтового розчину для них близька до нейтральної. Врожайність буряків різко погіршується на кислих ґрунтах. Саме вміст гумусу визначає придатність ґрунту для вирощування цукрових буряків.

1.2. Значення вибору способу сівби насіння цукрових буряків

Висівають цукрові буряки пунктирним способом з шириною міжрядь 45 см, а в умовах зрошення – 60 см.

Дуже важливо дотримуватись прямолінійності сівби. Використовують сівалки механічної дії ССТ-12Б, ССТ-12В, ССТ-18В, пневматичні сівалки точного висіву СТВТ-12, СУПК-12А, УПС-12, Aeromat А (Becker), Prosem Р (Quivogne), Maestra (Maschio), NC Technic (Monosem), Tempo Т (Väderstad) [10]. Вони повинні забезпечити точне однонасіннєве розміщення насіння в рядку. Механічні сівалки забезпечують точний висів при швидкості 4-6 км/год., пневматичні – при 7-8 км/год. Весь комплекс машин у буряківництві розрахований на чітке дотримання відстані між рядками 45 см або 60 см. Зміщення такої відстані призводить до вирізання рядків під час міжрядних розпушень і до втрат урожаю коренеплодів при збиранні [13].

Норму висіву встановлюють з урахуванням погодних і ґрунтових умов, окультуреності полів, посівних якостей насіння. Коли її визначають, треба врахувати, що різниця між польовою та лабораторною схожістю може становити 15-35 %. Крім того, до змикання рядків втрачається 5-10 % весняних сходів. Для одержання високої врожайності на 1 га необхідно перед збиранням мати 90000-110000 рослин, або 4,5-5,5 рослини на 1 м рядка. Рослини повинні рівномірно розміщуватися в рядку, орієнтовно через 16-20 см.

Чим вища польова схожість і менший ризик негативних для сходів чинників, тим більшою повинна бути відстань між насінинами в рядку. При польовій схожості понад 70% насіння можна висівати на відстані 14-16 см в рядку. При цьому висівається 1,4-1,6 посівної одиниці. Відстань 17-18 см рекомендується тільки для кращих полів за схожості 80%. При цьому висівається орієнтовно 1,2-1,3 посівної одиниці.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Досліди проводили протягом 2019-2020 років в умовах ФГ «ЛПК», яка знаходиться в селище 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.

Фермерське господарство має переважно зерновий напрямок та спеціалізується по вирощуванню сільськогосподарських культур та реалізації продукції рослинництва. Структура земельних угідь господарства спрямована на вирощування сільськогосподарських культур та отримання від них прибутку. Площа ріллі за останні 2 роки не змінювалась і становить 6800 га.

Врожайність сільськогосподарських культур в господарстві наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Врожайність основних сільськогосподарських культур в ФГ «ЛПК»

Назва культури	Врожайність ц/га	
	2019 р.	2020 р.
Озима пшениця	60	55
Ярий ячмінь	60	52
Кукурудза	110	92
Цукрові буряки	700	640
Соняшник	40	36

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур та прийнятні погодні умови останніх років дають змогу отримувати високу врожайність. Урожайність озимої пшениці і ярого ячменю знаходилася на рівні

55-60 ц/га, кукурудзи 92-110 ц/га, цукрових буряків 640-700 ц/га та соняшник – 36-40 ц/га.

В господарстві всі сільськогосподарські культури вирощуються за інтенсивною технологією, що передбачає обов'язкове застосування мінеральних добрив, засобів хімічного захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

Господарство має в наявності техніку для забезпечення інтенсивної технології вирощування всіх сільськогосподарських культур, які вирощуються в господарстві.

Таким чином, господарство забезпечене засобами механізації в достатній кількості. Це дає змогу якісно обробляти землю та своєчасно в стислі строки та вчасно збирати врожай сільськогосподарських культур.

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

Фермерське господарство «ЛПК» територіально знаходиться у чорноземній зоні Північного степу України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких.

Цукрові буряки мають довгий вегетаційний період – 180-220 днів, що дає змогу сіяти їх раніш, тобто у ранні строки сівби. Сівбу починають з настанням фізичної стиглості ґрунту за температури 5-6 °С на глибині 8-10 см, що характерно для першої декади квітня.

Ґрунти господарства – чорноземи звичайні. За ознаками близькі до типових, але у зв'язку з дещо ослабленим процесом гумусоаккумуляції потужність гумусованого горизонту менша.

На вирівняних платах і слабобалочних схилах крутизною 1°-3° знаходяться ґрунти сільськогосподарського призначення. Ґрунти господарства мають однорідне ґрунтове покриття. Переважно на більшій частині території господарства розповсюджені чорноземи звичайні, малогумусні, глибокі, важко-суглинкові та їх аналоги за ступенем змитості.

Географічне розміщення господарства обумовлено помірним кліматом, де достатньо тепле літо переходить в холодну зиму з різкими коливаннями температури повітря.

Клімат господарства континентальний, помірно-теплий. Господарство відноситься до недостатньо волого-теплого агрокліматичного району області країни. Середньорічна температура Кіровоградської області, за даними «Агрокліматичного довідника», дорівнює $+7^{\circ}\text{C}$, з коливанням в місцях від $6,6^{\circ}\text{C}$ в січні, та до $+20,2^{\circ}\text{C}$ в липні. Вона характеризує теплові умови району, природні можливості вирощування різних видів і сортів сільськогосподарських культур. В середньому сума опадів становить 430-480 мм., із яких 250-280 мм. припадає на зимовий період, а тому велике значення має затримання снігу та талих вод. Для Олександрійського району в цілому характерне перевищене випаровування над кількістю опадів, що часто шкідливо відбивається на рості і розвитку сільськогосподарських рослин. Тому агротехнічні заходи по збереженню вологи в ґрунті, строки виконання весняних польових робіт в значній мірі впливають на врожаї.

Зимовий період року починається зазвичай в третій декаді листопада і продовжується до другої декади березня.

Тривалість теплового періоду 254-255 днів із середньодобовою температурою повітря $+13$.

Загальна кількість опадів припадає на травень-червень, тобто на вегетаційний період рослин, що дозволяє отримувати високі врожаї сільськогосподарських культур, без затрат додаткових коштів на зрошування земель.

Зміна температурного режиму в господарстві протягом років досліджень наведена в таблиці 2.2.

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

Таблиця 2.2

Температура повітря на території ФГ «ЛПК», °С
(за даними Олександрійського метеопосту)

Роки	Місяці							За вегетацію
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
2019	10,8	19,2	22,4	23,5	21,7	12,6	8,6	16,9
2020	11,3	18,8	22,6	25,5	24,4	17,6	8,2	18,3
Середньо- багаторічне	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	8,1	15,0

На період сівби сільськогосподарських культур в 2019 році відмічено лише 10,8°C, а в 2020 р. – 11,3°C, що практично на одному рівні. Слід зазначити також, що за вегетацію різниця температури між роками склала 1,37°C. Порівнюючи ці дані із середньо багаторічними зауважимо, що температура повітря по роках досліджень була вищою. Так, в 2019 році вона склала 16,9°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 22,4°C-23,5°C (2019 р.), та 25,5°C-24,4°C (2020 р.) відповідно.

Також відмітимо, що 2020 рік був більш засушливим порівняно з 2019 роком, що вплинуло на ріст, розвиток і урожайність культур.

В роки досліджень, як бачимо, температура повітря була вищою порівняно із середньо багаторічними даними.

Зміна кількості опадів за роки спостережень наведено в табл. 2.3.

Отже, що в господарстві 2019 році спостерігається зменшення кількості опадів порівняно з середньо багаторічними даними на 16,6 мм (табл.2.3).

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

В 2020 році найбільша кількість опадів була у вересні місяці – 125 мм, що вплинуло на накопичення цукристості коренеплодів. 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.

Таблиця 2.3

Сума опадів на території ФГ «ЛІК», мм
(за даними Олександрійського метеопосту)

Роки	М і с я ц і							За вегетацію
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
2019	15,8	127	78	44	16,5	11	10,1	302,4
2020	15	44	50	32	18	125	15	299
Середньо-багаторічне	23,0	45,0	66,0	72,0	48,0	38,0	27	319

Проте, в цілому кліматичні умови сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі і цукрових буряків.

РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИБОРУ СПОСОБІВ ВИСІВУ ТА ГІБРИДІВ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

3.1. Методика проведення досліджень

Досліди щодо впливу вибору способу висіву, вибору гібриду насіння цукрових буряків на цукрових буряках проводилися протягом 2019-2020 рр. в умовах ФГ «ЛІК» Новопраської територіальної громади Олександрійського району Кіровоградської області.

Для висіву цукрових буряків використовується спосіб сівби – пунктирний з шириною міжрядь 45 см, а в умовах зрошення – 60 см. Висів повинен забезпечити точне однонасінове розміщення насіння в рядку.

Дослід було закладено за наступною схемою:

Для гібриду Український ЧС 70:

1. Сівба з міжряддям 45 см;
2. Сівба з міжряддям 60 см;

Для гібриду Уманський ЧС 97:

3. Сівба з міжряддям 45 см;
4. Сівба з міжряддям 60 см;

Загальна площа під дослідом – 16,1 м², площа облікової ділянки – 1,35 м², повторність триразова. Варіанти в повторенні розміщені послідовно, повторення в одну смугу.

Гібрид Український ЧС-70 – однонасіnnий диплоїдний гібрид, виведений Центральною селекційною генетичною станцією разом зі Львівським опорним пунктом Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Середня врожайність коренеплодів – 533 ц/га, цукристість 17,2 %, збір цукру 91,7 ц/га [49].

Гібрид Уманський ЧС 97, створений філіалом Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Це однонасіnnий триплоїдний ЧС гібрид цукристого напрямку. Стійкий до цвітущості, толерантний до враження коренеїдом та церкоспорозом. Має хорошу придатність для механізованого збирання. Середня

врожайність коренеплодів 589 ц/га, цукристість 17,2 %, збір цукру 101,3 ц/га [14].

Обліки і спостереження проводилися в досліді за методикою, розробленою Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків УААН [50].

1. Фенологічні спостереження проводили вранці о 8-9-й годині, стоячи спиною до сонця, обличчям до ділянки. Підрахунок рослин проводили на двометровому відрізку в чотирьох точках (рівномірно розміщених на ділянці) двох несуміжних повторень. Середній показник розраховували за трьома повтореннями по кожному варіанту. Визначались такі фази:

- фаза появи перших сходів (день, коли на ділянці з'являлось 10-15% рослин);
- фаза появи повних сходів (день, коли зійшло 75% рослин та чітко видно рядки на ділянках);
- фаза виловки (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 (в 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%).

2. Облік динаміки маси листків і коренеплодів .

Ваговим методом визначали масу листків і коренеплодів шляхом зважування рослин, відібраних по діагоналі ділянки у строки передбачені програмою досліджень. Точність зважування складала до 0,1 кг.

3. Облік площі листової пластинки на одній рослині (дм²).

Площа листової пластинки визначалась, як добуток довжини на найбільшу ширину листка за формулою:

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

де L – довжина листка, см;

B – ширина листка, см;

K – коефіцієнт листової поверхні (0,75).

Площа листової пластинки рослин визначається як сума площ усіх функціонуючих зелених листків або як добуток середньої площі листка на кількість листків рослин.

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

5. Облік урожайності коренеплодів.

За 1-2 дні до збирання коренеплодів проводили підготовку до збирання врожаю, для цього оглядали весь дослід, відновлювали межі всіх ділянок, збирали етикетки та сторонні речі. Урожай на дослідній ділянці було зібрано в один день вручну із зважуванням коренеплодів з кожної ділянки окремо.

Перед зважуванням коренеплоди ретельно очищали від ґрунту. Урожайність перераховували на 1 га.

6. Для визначення цукристості було відібрано 40 коренеплодів по одній пробі з кожного варіанту. Перед аналізом коренеплоди очищали від ґрунту і за допомогою тертки подрібнено і відібрано пробу. З кожної проби на пергаментний папір розміром 5×5 см у двократній повторності було взято 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 та залишали на 3-5 хв. для освітлення. Суміш із стаканчика фільтрували в чистий сухий посуд та поляризували в трубці довжиною 400 мм. Показник цукрометра у відсотках показував вміст цукру в коренеплодах.

7. Збір цукру. Вихід цукру з одиниці площі розраховували на основі даних урожайності і цукристості коренеплодів.

8. Економічний аналіз результатів досліджень проводився згідно

методичних рекомендацій, розроблених І. Семенякою [34].

9. Математична обробка результатів досліджень проводилася методом дисперсійного аналізу на персональній ЕОМ за допомогою пакету прикладних програм Excel MS Office та Statistica-12,0 [53].

Озима пшениця є найкращим попередником цукрових буряків у сівозмінах господарства, яку сіяли по чорному пару.

При основному 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 пожнивні рештки, добрива і зменшують забур'яненість.

Обробіток ґрунту перед посівами включала ранньовесняне рихлення, яке проводили в період досягнення фізичної стиглості ґрунту бороною БЗТС-1,0 А та передпосівну культивацію, яку проводили на глибину 3-4 см культиватором УСМК-5,4 А.

Висів на дослідному полі проводили вручну на глибину 3-4 см, Догляд за посівами проводили також вручну. Перший догляд проводився після з'явлення рядків з одночасним формуванням густоти рослин. Наступні, по мірі з'явлення бур'янів.

Врожайність цукрових буряків дуже залежить від засміченості бур'янами. На посівах коренеплодів основною групою бур'янів, що конкурують із основною культурою є злакові бур'яни. Для боротьби з ними застосовувались Фюзилад 25% (1-2 л/га), Лонтрел 30% (0,3-0,5 л/га).

Збір врожаю проводився вручну. Весь дослід було зібрано за один день. Отже, розрив між строками збирання, що могли вплинути на врожайність коренеплодів між повтореннями, не було.

3.2. Формування продуктивності цукрових буряків залежно від способів сівби та гібридів насіння

3.2.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком цукрових буряків

Цукрові буряки – цінна технічна культура, яка вирощується для отримання із неї цукру та на корм тваринам.

Ріст коренеплоду і кореневої системи рослини тісно пов'язаний з формуванням листків: чим раніше і в більшій кількості утворюються листки, тим швидше іде ріст головного кореня.

В ході росту цукрових буряків можна виділити три основні періоди:

1-й період – формування засвоюваної поверхні листків і кореневої системи – приблизно перші півтора місяці життя рослини, коли формується третя пара справжніх листочків.

2-й період – посилений ріст листків і коренеплоду, який триває більше двох місяців. Цей період включає фазу змикання листя в рядках, змикання листя в міжряддях аж до розмикання листя в міжряддях.

3-й період – інтенсивне накопичення цукру, останній місяць вегетації, який включає в себе і технічну стиглість рослини.

Сівбу цукрових буряків проводили у визначені строки рекомендовані для даної зони. В 2019 р. це було 23 квітня, а в 2020 р. 13 квітня (табл. 3.1, 3.2).

10 травня у 2019 р. з'явилися сходи, від сівби до сходів пройшло 16 днів, а у 2020 р. сходи з'явилися 29 квітня, що становило 15 днів. Отже, сходи з'явилися в обидва роки майже в однакові строки.

Цукрові буряки можуть використовувати понижені температури весни та осені та частково стійкі до заморозків. Насіння цукрових буряків може проростати при температурі 2-5°C, а життєздатні сходи з'являться при 6-7°C. Але за цієї температури насіння проростає повільно і сходи з'являються через 18-20 днів, що й відбулось у нашому випадку.

Таблиця 3.1

Дати настання фаз росту та розвитку рослин цукрових буряків в досліджуваних варіантах в 2019 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	23.04	10.05	13.05	23.05	28.05	7.06	25.06	18.07	29.09
2	23.04	10.05	13.05	23.05	28.05	7.06	25.06	26.07	27.09
3	23.04	10.05	13.05	23.05	28.05	7.06	25.06	18.07	29.09
4	23.04	10.05	13.05	23.05	28.05	7.06	25.06	26.07	27.09

Таблиця 3.2

Дати настання 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	13.04	29.04	13.05	17.05	22.05	29.05	14.06	27.06	27.09
2	13.04	29.04	13.05	17.05	22.05	29.05	14.06	02.07	26.09
3	13.04	29.04	13.05	17.05	22.05	29.05	14.06	27.06	27.09
4	13.04	29.04	13.05	17.05	22.05	29.05	14.06	02.07	26.09

Отже, цикл розвитку цукрових буряків за нормальних умов вегетації триває відповідно до строків фаз вегетації культури.

3.2.2. Дослідження способу сівби насіння цукрових буряків та гібриду на накопичення маси коренеплоду та формування листкового апарату

Наростання маси коренеплодів відбувається протягом всього вегетаційного періоду (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Динаміка маси коренеплоду цукрових буряків в досліджуваних варіантах, г/рослину

Варіанти	2019 р.			2020 р.		
	1-й десяток листків	2-й десяток листків	кінець вегетації	1-й десяток листків	2-й десяток листків	кінець вегетації
Український ЧС 70						
1. Сівба з міжряддям 45 см	112	242	392	99	201	368
2. Сівба з міжряддям 60 см	114	241	390	102	206	364
Уманський ЧС 97						
3. Сівба з міжряддям 45 см	125	251	409	108	216	392
4. Сівба з міжряддям 60 см	124	248	408	109	218	396

Для гібриду Український ЧС 70 в 2019 році маса коренеплодів на період обліку першого десятка листків становила 112 та 114 г/рослину, на період другого десятка – 242 та 241 г/рослину і на кінець вегетації – 392 та 390 г/рослину при міжряддях 45 см та 60 см відповідно.

Для гібриду Уманський ЧС 97 в 2020 році маса коренеплодів маса коренеплодів на період обліку першого десятка листків становила 99 та 102 г/рослину, на період другого десятка – 201 та 206 г/рослину і на кінець вегетації – 368 та 364 г/рослину при міжряддях 45 см та 60 см відповідно (рис.3.1.).

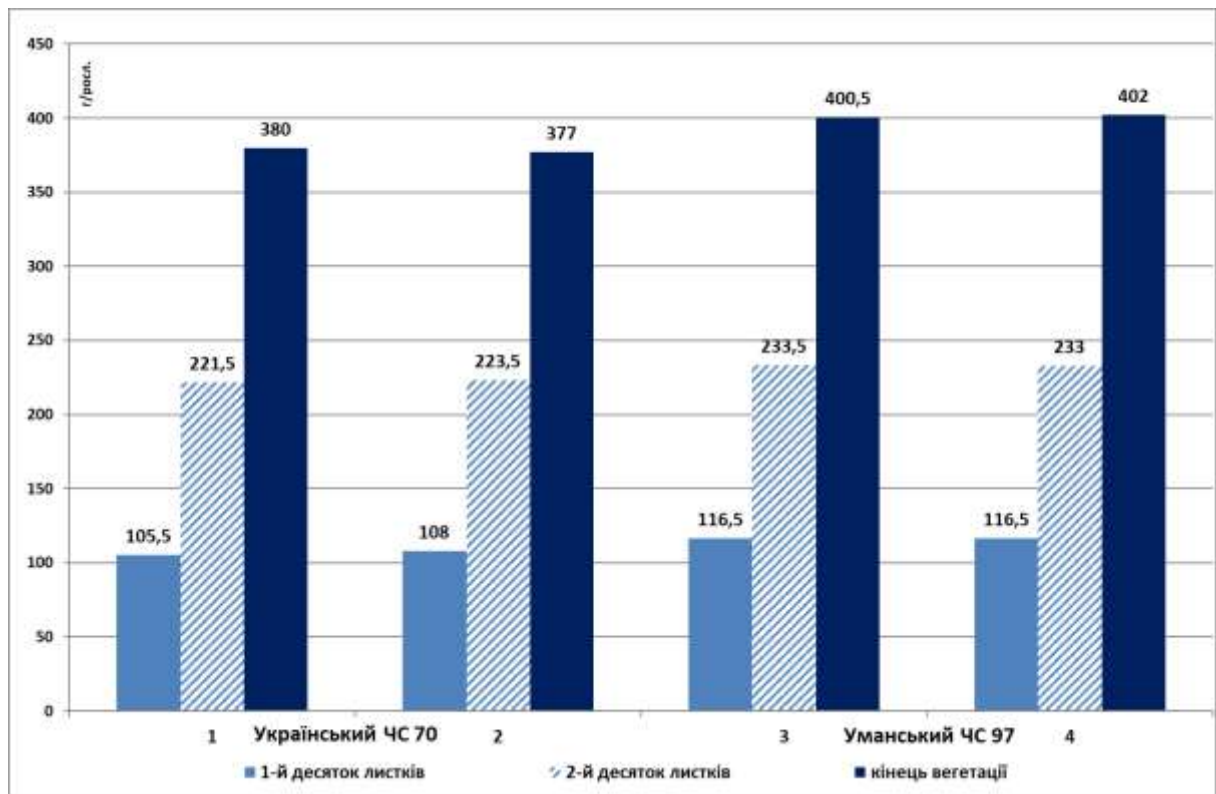


Рис. 3.1. Динаміка накопичення маси коренеплодів цукрових буряків залежно від досліджуваних варіантів (2019-2020 рр.), г/рослину

Як бачимо у 2019 році показник маси коренеплодів був дещо вищим порівняно з 2020 роком, що спричинено погодними умовами.

Листки відрізняються розмірами в залежності від періоду з'явлення, а також формою і тривалістю життя. Найбільш продуктивні літні листки середніх ярусів (приблизно з 10-20 по 25-й) вони швидко розвиваються і довше зберігаються (60-70 днів). Тривалість життя перших листків становить 20-25 днів.

В першій половині літа проростання листків відбувається швидше їх відмирання, тому загальна маса гички збільшується. Найбільший розвиток листків у цукрових буряків спостерігається у другій половині липня і в серпні, далі починається швидке зменшення їх маси. На час збирання частка листків цукрових буряків складає 40-60% і більше маси коренеплодів.

Справжні листки утворюються слідом за фазою «вилочки», яка триває 6-8 днів. Перші справжні листки з'являються по-спіралі, згідно формули листоутворення.

Кожний новий листок з'являється через 2-3 дні, а в середині літа – через 1-2 дні. Протягом вегетаційного періоду кожна рослина цукрових буряків утворює до 60-90 листків. Швидкість розвитку і сила листків в більшій мірі залежать від забезпеченості росин вологою та поживними речовинами, особливо азотом.

Щоб побачити чи впливають досліджувані показники на ріст цукрових буряків, було проведено аналіз динаміки маси листків (табл.3.4, рис.3.2.).

Таблиця 3.4

Динаміка маси листків цукрових буряків залежно від досліджуваних показників, г/рослину

Варіанти	2019 р.			2020 р.		
	1-й десяток листків	2-й десяток листків	кінець вегетації	1-й десяток листків	2-й десяток листків	кінець вегетації
Український ЧС 70						
1. Сівба з міжряддям 45 см	40	99	65	36	91	58
2. Сівба з міжряддям 60 см	36	98	66	34	90	62
Уманський ЧС 97						
3. Сівба з міжряддям 45 см	42	104	68	38	89	64
4. Сівба з міжряддям 60 см	44	109	70	39	91	62

Відомо, що маса листків збільшується від початку до середини вегетації, а на час збирання вона втрачає свою масу.

В 2019 році маса листків склала 40 та 36 г/рослину для гібриду Український ЧС 70 з міжряддям 45 см та 60 см відповідно. Для гібриду Уманський ЧС 97 маса листків у контрольному варіанті склала 42 та 44 г/рослину відповідно для міжряддя 45 см та 60 см.

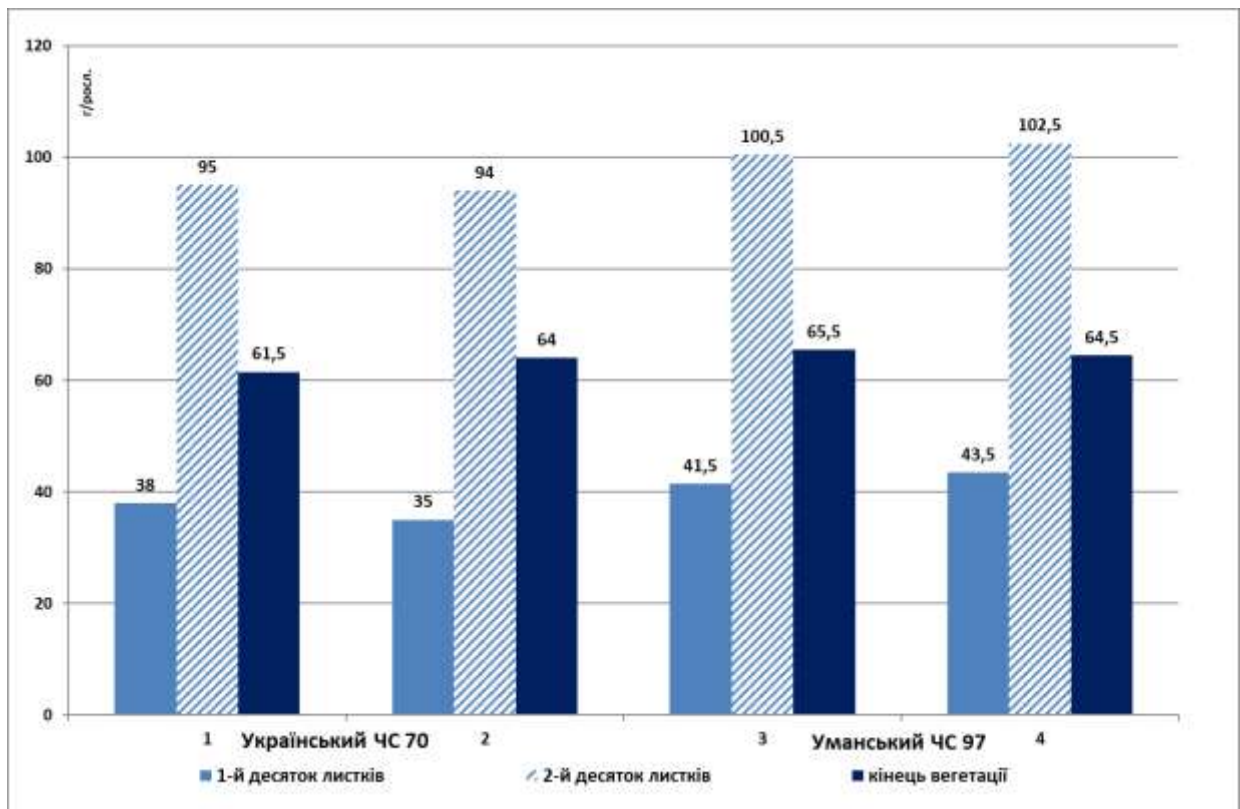


Рис. 3.2. Вплив досліджуваних показників на масу листків цукрових буряків (середнє за 2019-2020 рр.), г/рослину

В 2020 році спостерігається аналогічна залежність наростання маси листків. Так, маса листків у контрольному варіанті склала 36 та 34 г/рослину для гібриду Український ЧС 70 з міжряддям 45 см та 60 см відповідно. Для гібриду Уманський ЧС 97 маса листків склала 38 та 39 г/рослину відповідно для міжряддя 45 см та 60 см.

Значну роль у одержанні високоякісної сировини відіграє листкова поверхня (табл. 3.5).

Аналізуючи проведені дослідження можна побачити, що у 2019 р. для гібриду Український ЧС 70 максимальна площа листкової поверхні 11,7 та 11,9 дм²/рослину з міжряддям 45 см та 60 см відповідно. Для гібриду Уманський ЧС 97 максимальна площа листкової поверхні склала 12,7 та 12,8 дм²/рослину відповідно для міжряддя 45 см та 60 см.

Таблиця 3.5

Вплив досліджуваних показників на площу листкової поверхні цукрових буряків, $\text{дм}^2/\text{рослину}$

Варіанти	2019 р.			2020 р.		
	1-й десяток листків	2-й десяток листків	кінець вегетації	1-й десяток листків	2-й десяток листків	кінець вегетації
Український ЧС 70						
1. Сівба з міжряддям 45 см	11,7	35,4	21,2	10,1	31,9	19,4
2. Сівба з міжряддям 60 см	11,9	35,9	21,1	10,2	32,1	19,5
Уманський ЧС 97						
3. Сівба з міжряддям 45 см	12,7	36,2	22,1	10,6	32,4	19,4
4. Сівба з міжряддям 60 см	12,8	36,4	22,2	10,8	32,6	19,6

В усі періоди обліку найбільш ефективним був варіант для сорту Уманський ЧС 97 з міжряддям 60 см.

В 2020 році показники площі листкової поверхні дещо нижчі, ніж аналогічні показники 2019 року. Так, площа листкової поверхні для гібриду Український ЧС 70 на 1-й десяток листків склала 10,1 та 10,2 $\text{дм}^2/\text{рослину}$ з міжряддям 45 см та 60 см відповідно. Для гібриду Уманський ЧС 97 максимальна площа листкової поверхні склала 10,6 та 10,8 $\text{дм}^2/\text{рослину}$ відповідно для міжряддя 45 см та 60 см.

На 2-й десяток листків площа листкової поверхні для гібриду Український ЧС 70 склала 31,9 та 32,1 $\text{дм}^2/\text{рослину}$ з міжряддям 45 см та 60 см відповідно. Для гібриду Уманський ЧС 97 максимальна площа листкової поверхні склала 32,4 та 32,6 $\text{дм}^2/\text{рослину}$ відповідно для міжряддя 45 см та 60 см.

Під кінець вегетації площа листкової поверхні для гібриду Український ЧС 70 становила 19,4 та 19,5 $\text{дм}^2/\text{рослину}$ з міжряддям 45 см та 60 см відповідно. Для гібриду Уманський ЧС 97 максимальна площа листкової поверхні склала 19,4 та 19,6 $\text{дм}^2/\text{рослину}$ відповідно для міжряддя 45 см та 60 см.

Вплив способів висіву насіння цукрових буряків та вибору гібридів цукрових буряків на площу листової поверхні в середньому за роки досліджень наведено на рисунку 3.3.

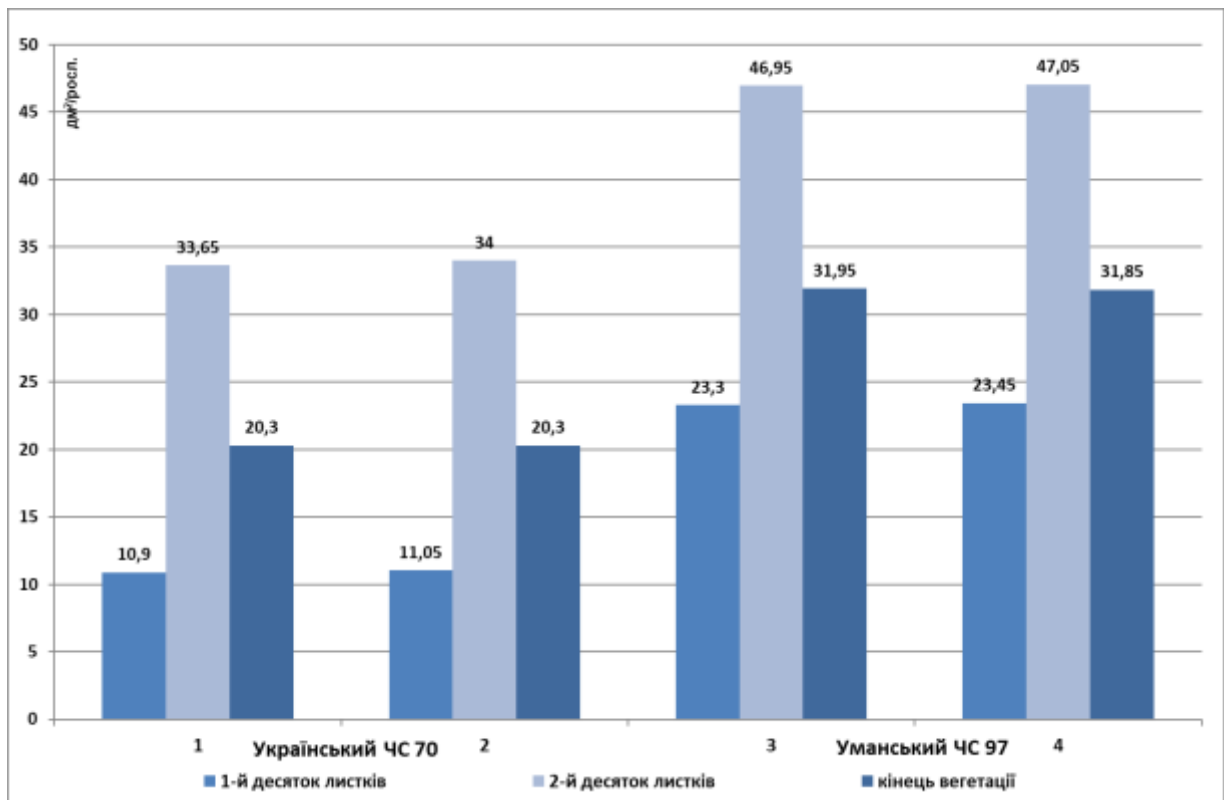


Рис. 3.3. Вплив досліджуваних показників на площу листової поверхні цукрових буряків (середнє 2019-2020 рр), $\text{дм}^2/\text{рослину}$

В середньому за два роки досліджень листкова поверхня була кращою у гібрида Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см.

3.2.3. Продуктивність коренеплодів залежно від способів висіву та обраного гібриду насіння цукрових буряків

Важливим агротехнічним заходом, який впливає на врожайність цукрових буряків та його якість, є формування густоти стояння рослин. Густота стояння цукрових буряків найбільше впливає на їх врожайність.

Оптимальною густотою насадження цукрових буряків слід вважати 90-110 тис. рослин на 1 га [23], а в умовах недостатнього зволоження – приблизно 70-75 тис. рослин на 1 гектар.

При нерівномірному розміщенні рослин у загущених місцях виростають дрібні коренеплоди, а на зріджених – великі. Великі коренеплоди певною мірою компенсують зниження врожайності через зменшення густоти насаджень рослин, але технологічні якості коренеплодів при цьому можуть погіршуватись.

Врожайність цукрових буряків в значній мірі залежить і від густоти стояння рослин (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Густота стояння рослин цукрових буряків на період збирання, тис. шт./га

Варіанти	2019 р.	2020 р.	Середнє значення
Український ЧС 70			
1. Сівба з міжряддям 45 см	92,2	90,2	91,2
2. Сівба з міжряддям 60 см	92,0	88,7	90,35
Уманський ЧС 97			
3. Сівба з міжряддям 45 см	94,6	92,0	93,3
4. Сівба з міжряддям 60 см	94,3	91,8	93,05

При аналізі наведених даних, встановлено, що густота цукрових буряків майже не відрізнялась між собою та знаходилась в межах рекомендованих для зони. Але все ж дещо більшою вона була в 2019 році у порівнянні із 2020 роком, що обумовлено погодними особливостями.

У 2019 році при сівбі гібриду цукрових буряків Уманський ЧС 97 для міжряддя 45 см та 60 см густота стояння склала 94,6 та 93,5 тис. шт./га відповідно, і у 2020 р. – 92,0 та 91,8 тис. шт./га відповідно.

Найменшою густота була у 2020 р. у гібрида цукрових буряків Український ЧС 70 із міжряддям 60 см – 88,7 тис.шт/га. Також для цього варіанту і в 2020 р. густота стояння рослин була найменшою – 92,0 тис. шт./га (рис. 3.4.).

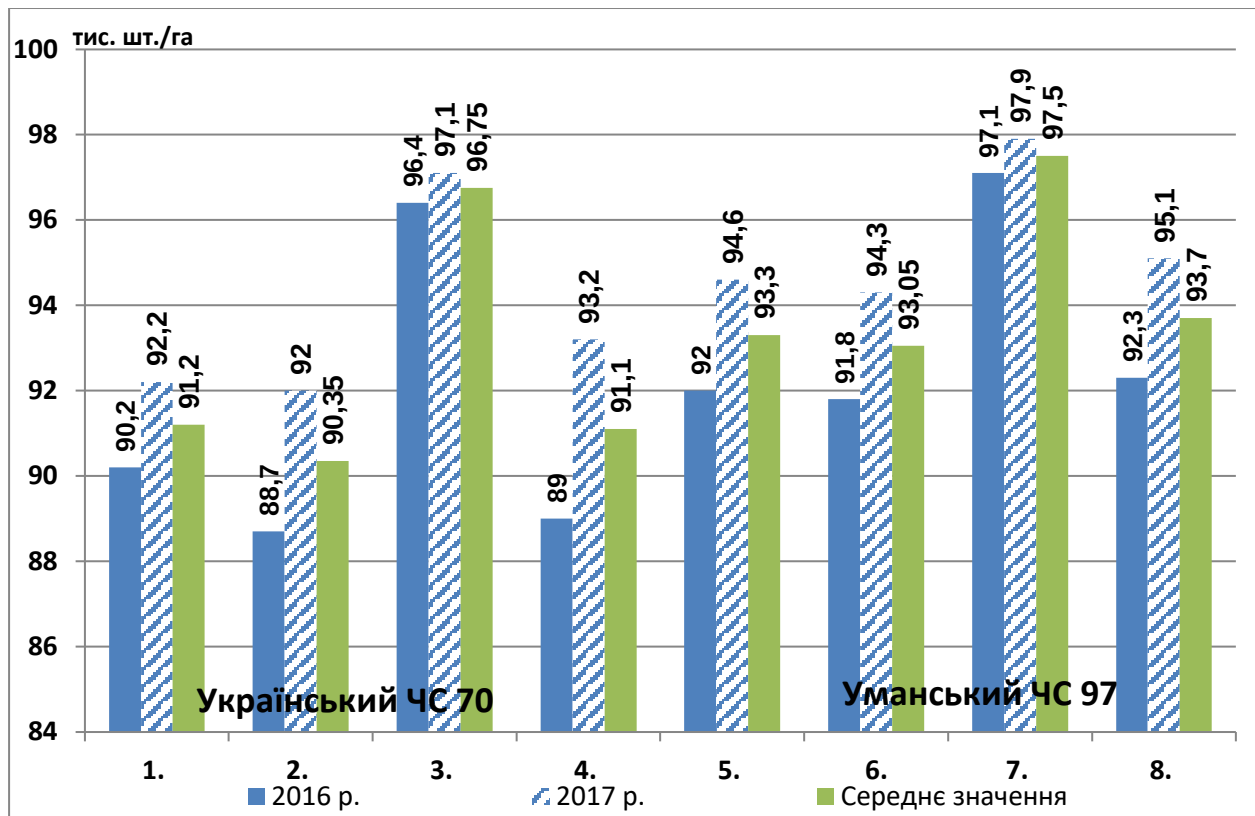


Рис. 3.4. Густота стояння рослин цукрових буряків на період збирання, тис. шт./га

В середньому за два роки досліджень найбільша густота рослин була у третьому варіанті – 93,3 тис. шт./га при висіві насіння цукрових буряків гібриду Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см. Найменша за два роки досліджень густота була у при висіві насіння цукрових буряків гібриду Український ЧС 70 з міжряддям 60 см – 90,35 тис. шт./га.

Отже, проаналізувавши дані густоти стояння цукрових буряків, можна зробити висновки, що використання районованих гібридів цукрових буряків та оптимальної ширини міжряддя дає змогу отримати кращі показники.

Одним з головних показників при вирощуванні цукрових буряків є їх врожайність.

Найвищу врожайність цукрових буряків з максимально можливим вмістом цукру одержують при збиранні їх у строки, коли прирости маси коренеплодів і цукру припиняються.

Надмірно ранні строки збирання або затримання збиральних робіт

призводить до недобору врожаю. У вересні та на початку жовтня в бурякосійних зонах складаються сприятливі умови для росту коренеплодів і особливо нагромадження цукру. Маса коренеплодів з 20 серпня до 20 вересня збільшується до 100 г, а вміст цукру – на 1,5-3% [4].

Під час збирання цукрових буряків важливе значення мають засоби механізації, які забезпечують якісне збирання коренеплодів, тип їх робочих органів.

Вплив способів сівби насіння цукрових буряків сортів Український ЧС 70 та Уманський ЧС 97 на урожайність цукрових буряків наведено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Врожайність коренеплодів залежно від досліджуваних варіантів, т/га

Варіанти	2019 р.	2020 р.	Середнє значення
Український ЧС 70			
1. Сівба з міжряддям 45 см	38,7	36,1	37,4
2. Сівба з міжряддям 60 см	37,4	35,4	36,4
Уманський ЧС 97			
3. Сівба з міжряддям 45 см	44,7	42,1	43,4
4. Сівба з міжряддям 60 см	43,5	41,9	42,7
НІР ₀₅	0,39	0,31	–

Слід відмітити, що 2019 рік був більш сприятливий для вирощування цієї культури, тому що у кожному варіанті для цього року показники врожайності були дещо більші від аналогічних показників для варіантів 2020 року. Найвища врожайність 2019 року – 44,7 т/га для гібриду насіння цукрових буряків Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см. Найменша врожайність у гібрида Український ЧС 70 з міжряддям 60 см і становила 37,4 т/га. У 2020 році найбільша врожайність становила – 42,1 т/га у гібрида Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см, а найменша – 37,4 т/га у гібрида Український ЧС 70 з міжряддям 60 см (додатки А, Б).

Таким чином, в середньому за два роки досліджень найбільша врожайність склала у 3-му варіанті – 43,4 т/га, дещо меншою у 4-му варіанті – 42,7 – для

гібриду Уманський ЧС 97. Найменшу врожайність отримано 1-му та 2 варіанті – 37,4 т/га та 36,4 т/га відповідно для гібриду Український ЧС 70 з міжряддям 45 та 60 см відповідно.

Сільськогосподарські виробники завжди зацікавлені у досягненні високого врожаю цукрових буряків з одночасно високим вмістом цукру. Важливе значення, на сьогоднішній день, мають якісні показники продуктивності врожаю, а саме: вміст цукру.

За весь період вегетаційного періоду в коренеплодах цукрових буряків відбувається накопичення цукрів, які потрапляють до них через листову поверхню. Під час збирання цукрові буряки містять в середньому 75% води та 25% сухих речовин, при чому із цього вмісту – 17,5% припадає на долю сахарози і 75% становлять «нецукри».

В технологічному процесі цукроваріння особливе значення має вміст розчинних «нецукрів» – фруктози, глюкози та особливо легкорухомих азотистих сполучень, які заважають кристалізації цукру.

В коренеплодах розподіл цукру дуже нерівномірний. По-вертикалі вміст цукру в коренеплоді, починаючи від головки, поступово збільшується, досягаючи максимального значення в найбільш розширеній його частині, а далі вниз поступово зменшується. По-горизонталі відсоток цукру зростає в напрямку від центра кореня до середніх його шарів, а потім знову зменшується біля кори кореня.

Залежність цукристості у коренеплодах від способу посіву та вибору гібриду цукрових буряків, наведено у табл. 3.8.

Проаналізувавши цукристість в досліджуваних варіантах, можна стверджувати, що кращі показники спостерігався в усіх варіантах були у 2019 році, ніж у 2020 році, що обумовлено погодними умовами. Умови формування цукристості, які припадали на липень-серпень 2019 р. були сприятливіші, ніж у 2020 р.

Таблиця 3.8

Вплив досліджуваних показників на цукристість коренеплодів, %

Варіанти	2019 р.	2020 р.	Середнє значення
Український ЧС 70			
1. Сівба з міжряддям 45 см	16,9	16,7	16,8
2. Сівба з міжряддям 60 см	16,7	16,5	16,6
Уманський ЧС 97			
3. Сівба з міжряддям 45 см	17,1	16,8	16,95
4. Сівба з міжряддям 60 см	16,9	16,7	16,8
НІР ₀₅	0,35	0,36	–

Також, цукристість буряків залежить від сонячної радіації в другій половині вегетації. Інтенсивне цукронакопичення в коренеплодах відбувається при ясній сонячній погоді, коли вона чергується із хмарною.

Найвищу цукристість отримано у 2019 р. у 3-му варіанті (для гібриду Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см) – 17,1%. А найнижчу цукристість отримано у варіанті 2 (гібрид Український ЧС 70 з міжряддям 60 см) – 16,7%. Така ж тенденція спостерігалась і у 2020 р., але цукристість була дещо нижчою. Найвищий результат спостерігався у 3-му варіанті – 16,8%, найменший у варіанті 2 – 16,5% (додатки В, Г).

В середньому за два роки досліджень найкраща цукристість була у гібрида Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см і становила – 16,95%. А найменша цукристість за обидва роки спостерігалась у гібрида Український ЧС 70 з міжряддям 60 см – 16,6%.

При вирощуванні цукрових буряків найважливішим показником є збір цукру (табл. 3.9).

У 2019 році збір цукру був більший, ніж у 2020 році, що обумовлено гіршими погодними умовами, які вплинули на цукристість та врожайність цукрових буряків.

Таблиця 3.9.

Збір цукру з одиниці площі залежно від досліджуваних показників на посівах цукрових буряків, т/га

Варіанти	2019 р.	2020 р.	Середнє значення
Український ЧС 70			
1. Сівба з міжряддям 45 см	6,62	6,22	6,42
2. Сівба з міжряддям 60 см	6,54	6,13	6,335
Уманський ЧС 97			
3. Сівба з міжряддям 45 см	6,90	6,36	6,63
4. Сівба з міжряддям 60 см	6,81	6,21	6,51
НІР ₀₅	0,06	0,18	–

Найкращий результат спостерігався при висіві гібриду цукрових буряків Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см – 6,90 т/га. Найменший результат цього року був у гібрида Український ЧС 70 з міжряддям 60 см – 6,54 т/га.

У 2020 році зберіглась стала тенденція щодо збору цукру. Так, кращий результат цього року був у 3-му варіанті – 6,36 т/га. Найменший результат отримано у 2-му варіанті – 6,13 т/га (додатки Д, Е).

В середньому за 2 роки досліджень найвищий збір цукру отримано у гібрида Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см – 6,63 т/га, а найменший показник збору цукру був у гібрида Український ЧС 70 з міжряддям 60 см – 6,335 т/га.

Таким чином, провівши аналіз результатів досліджень, можна зробити висновки, що використання в нашій кліматичній зоні гібриду насіння цукрових буряків Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см отримано найкращі результати. Гібрид насіння цукрових буряків Український ЧС 70 в обох варіантах способу висіву міжряддя 45 та 60 см давав дещо гірший результат.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

У виробництві цукрових буряків головною проблемою залишається підвищення продуктивності, поліпшення технологічних якостей врожаю, зниження витрат праці та коштів. «Отримання науково обґрунтованої густоти стояння рослин є одним з провідних факторів, які впливають на підвищення продуктивності рослин, у тому числі шляхом оптимізації площі їх живлення, з вибором раціональної схеми сівби, здатної забезпечити збільшення врожаю до 35-40%» – доводив ще в минулому столітті академік В. Едельштейн [45].

При застосуванні методики розрахунку економічної ефективності запропонованих заходів визначаємо: а) урожайність цукрових буряків по кожному з варіантів; б) вартість валової продукції, за умови реалізації коренеплодів; в) затрати на вирощування культури; г) умовно чистий прибуток; в) розрахунковий рівень рентабельності вирощування культури. Для отримання перерахованих економічних показників, враховувалась: вартість виробничих ресурсів та ринкову вартість отриманої продукції. Обчислювали показники за фактичним об'ємом виконаних робіт на основі технологічних карт вирощування цукрових буряків за розцінками на кінець 2020 року [34, 46-48].

Розрахунки економічної ефективності (табл.4.1.) вирощування цукрових буряків дають змогу оцінити, що всі варіанти є економічно вигідними та доцільними, так як всі варіанти є прибутковими.

При порівнянні варіантів сівби з різними міжряддями найефективніше зарекомендував себе варіант з сівбою 45 см, а при порівнянні гібридів – Уманський ЧС 97, де отримані найвищі показники економічної ефективності, а саме: найвищий прибуток 21684,8 грн/га та рентабельність 156,0%.

Сума виручки від реалізації коренеплодів знаходилася в прямій залежності від урожайності і змінювалась від 29848,0 до 35588,0 грн./га, найбільше значення показника вартості валової продукції, було отримано при сівбі гібриду у Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см

Затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання врожаю по гібриду Український ЧС 70 коливались в середньому в межах 163,5-164,2 грн., а по гібриду Уманський ЧС 97 – 175,3 грн. Основними статтями витрат були паливно-мастильні матеріали та оплата праці. Найнижчу собівартість при вирощуванні коренеплодів розраховано при сівбі гібриду Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см, де вона становила 320,3 грн. за 1 т. Подібна ситуація по гібриду Український ЧС 70, де при сівбі з міжряддям 45 см, отримана нижча собівартість, а саме: 347,9 грн/т.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування цукрових буряків

Показники	Український ЧС-70		Уманський ЧС 97	
	сівба з міжряддям 45 см	сівба з міжряддям 60 см	сівба з міжряддям 45 см	сівба з міжряддям 60 см
Урожайність коренеплодів, т/га	37,4	36,4	43,4	42,7
Вартість врожаю з 1 га, грн.	30668,0	29848,0	35588,0	35014,0
Затрати на вирощування, всього грн./га	13013,1	12971,6	13903,2	13727,9
Умовний чистий прибуток з 1 га, всього грн	17654,9	16876,4	21684,8	21286,1
Рівень рентабельності, %	135,7	130,1	156,0	155,1
Собівартість 1 т продукції, грн.	347,9	356,4	320,3	321,5

Фінансові результати досліджень характеризуються сумою отриманого прибутку. Умовний чистий прибуток залежить від рівня врожайності та суми витрат на вирощування. Найвищим він був у варіанті при сівбі гібриду Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см і становив 21684,8 грн/га, тоді як при

вирощуванні гібриду Український ЧС 70 чистий дохід був меншим на 4029,9 грн., або на 23%, а при порівнянні цих же гібридів при сівбі з міжряддям 60 см чистий дохід становив менше на 4409,28 грн., або на 26%.

Кінцевим показником, що свідчить про ефективність вкладених коштів є рівень рентабельності. Найвищий рівень рентабельності було зафіксовано при вирощуванні культури із сівбою з міжряддям 45 см, де він коливався від 135,7% до 156,0% і перевищували варіанти з сівбою з міжряддям 60 см.

Згідно з попередніми показниками економічної ефективності, найкращі умови розвитку та формування рослин склались при вирощуванні культури із сівбою з міжряддям 45 см, що в свою чергу було підтверджено при розрахунках рівня рентабельності та умовно чистого доходу для обох гібридів.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організація, структура та завдання служби охорони праці

До основних завдань служби охорони праці на підприємстві, згідно з «Типовим положенням на службу охорони праці підприємства» [49], відносять 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 дотриманням працівниками вимог законів та 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.

Згідно передбачених законодавством завдань, органи охорони праці на підприємстві виконують наступні функції:

- розробляють спільно з іншими підрозділами комплексні заходи, плани, програми з поліпшення умов праці, запобігання виробничому травматизму і професійних захворювань;
- готують проекти наказів з питань охорони праці і подають їх на розгляд роботодавцю;
- проводять перевірки дотримання працівниками нормативно-правових

актів з охорони праці;

- складають звітність з охорони праці;
- проводять з працівниками інструктажі з охорони праці;
- ведуть облік та аналізують причини виробничого травматизму;
- забезпечують належне оформлення та зберігання документації з питань охорони праці, а також своєчасну передачу її в архів для тривалого зберігання;
- складають за участю керівників підрозділів підприємства переліки професій, посад і видів робіт, щодо яких повинні бути розроблені інструкції з охорони (безпеки) праці, надають допомогу під час їх розроблення;
- інформують працівників про основні вимоги законів, інші нормативно-правових акти та акти з охорони праці, що діють у межах підприємства.

5.2. Загальні вимоги безпеки при виконанні механізованих робіт в рослинництві

Відповідальність та керівництво за організацію і стан робіт з охорони праці в галузі рослинництва покладається на головного агронома, головного механіка (власника) [50]. «Особи, відповідальні за організацію і стан охорони праці зобов'язані:

- знати і виконувати «Положення про організацію роботи з охорони праці, а також правила і норми безпеки праці і виробничої санітарії»;
- повідомляти на завод-виготовлювач конструктивні недоліки в машинах, обладнанні і знаряддях, які створюють небезпеку для працюючих;
- закріплювати машину персонально за кожним механізатором наказом по підприємству (рішенням правління господарства). При тимчасовій передачі машини іншому механізатору оформлювати відповідне письмове розпорядження;
- не допускати переводу працюючих на інший вид робіт або на іншу машину без проведення інструктажу з охорони праці, а при необхідності і курсового навчання;
- забороняти використання сільськогосподарських і спеціальних машин,

обладнання, інструментів і транспортних засобів в особистих цілях без дозволу адміністрації;

- обладнувати спеціальні майданчики для тимчасового і постійного зберігання тракторів, сільськогосподарських і спеціальних машин і транспортних засобів, що виключають можливість виїзду техніки без дозволу адміністрації;

- призначати старшого на роботах, в яких зайняті дві людини і більше;

- не допускати до експлуатації переобладнанні або виготовленні в порядку раціоналізації машини, механізми і пристосування без попереднього приймання офіційною комісією;

- не допускати до управління тракторами, складними сільськогосподарськими і спеціалізованими машинами осіб, які не мають документів на право управління, що не пройшли інструктаж з охорони праці, а також осіб молодше 17 років;

- випускники середніх загальноосвітніх шкіл, які закінчили курс трудового навчання по професії механізатора і отримали посвідчення на право водіння самохідних сільськогосподарських машин, можуть допускатися до роботи на вказаних машинах до досягнення 17-літнього віку під керівництвом досвідчених механізаторів-наставників;

- як виняток допускати до обслуговування і роботи на не складних сільськогосподарських причіпних та стаціонарних машинах і знаряддях, для управління якими не потрібно мати прав, осіб не молодше 16 років, які вивчили устрій машини, необхідні регулювання і пройшли інструктаж з охорони праці і протипожежного захисту;

- не допускати до роботи робітників, службовців в нетверезому стані;

- відстороняти від роботи осіб, які порушили вимоги нормативних документів з охорони праці, і допускати їх до роботи тільки після проходження позапланового інструктажу;

- проводити навчання робітників, службовців методам і прийомам надання першої долікарняної допомоги при нещасних випадках;

- виділяти, позначати і обладнувати спеціальні місця для прийняття їжі і короткочасного відпочинку працюючих в полі і на інших ділянках робіт, підтримувати необхідний санітарний стан виробничих ділянок та побутових приміщень;
- не допускати до роботи на машинах і механізмах осіб, у яких спецодяг не заправлений і не застібнутий, а волосся не підібрано під головний убір (кашкет)».

5.3. Охорона довкілля при застосуванні засобів механізації при вирощуванні цукрових буряків

Механізація багатьох процесів, надмірна розораність ґрунтів та глибока оранка, хімізація та водна меліорація, висока концентрація виробництва – все це наслідки інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Це має негативний вплив на навколишнє середовище [51, 52].

Механізація сільськогосподарських робіт негативно позначилась на якості ґрунту та його родючості. Рілля підпадає під дію ходових систем машин щонайменше 2, а в середньому – від 3 до 5 разів на рік. Маємо переущільнення орного і підорного горизонтів. За рахунок цього порушується водний та повітряний режими, режим живлення ґрунту, руйнується його структура, важчає механічний склад, зменшується водопроникність ґрунту. Як наслідок, це призводить до втрати врожайності та якості сільськогосподарської продукції.

Переущільнення ґрунту можливо уникнути через модернізацією техніки, зниженням тиску на ґрунт колісних і гусеничних тракторів, скороченням числа проходів техніки полем. Це вирішується запровадженням новітніх ґрунтозахисних екосистем обробітку землі.

Ерозія, ущільнення та зменшення родючості ґрунту є результатом надмірного застосування засобів механізації у сільському господарстві.

Необхідність дослідження впливу технологічних процесів, покращувати біологічний стан ґрунту, підтримувати його родючість, щоб забезпечити сталу врожайність сільськогосподарських культур, а можливо і її збільшення.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Як бачимо, у 2019 році показник маси коренеплодів був дещо вищим порівняно з 2020 роком, що спричинено погодними умовами. Для гібриду Український ЧС 70: 1-й десяток листків 112 та 114 г/рослину, 2-й десяток – 242 та 241 г/рослину та на кінець вегетації – 392 та 390 г/рослину для 2019 та 2020 рр. відповідно.

Для гібриду Уманський ЧС 97: 1-й десяток листків 99 та 102 г/рослину, 2-й десяток – 201 та 206 г/рослину та на кінець вегетації – 368 та 364 г/рослину для 2019 та 2020 рр. відповідно.

2. Найбільша маса листків цукрових буряків коливалась в залежності від міжряддями 45 см або 60 см. Найбільш ефективним був варіант для гібриду Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см із значеннями маси листків при обліку: 1-й десяток листків – 41,5 г/рослину, другий – 100,5 г/рослину та кінець вегетації – 65,5 г/рослину.

3. Аналізуючи проведені дослідження щодо збільшення площі листової поверхні, можна стверджувати, що найбільш ефективним був гібрид Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см із значеннями при обліку: 1-й десяток листків – 23,3 дм²/рослину, другий – 46,95 дм²/рослину та кінець вегетації – 31,95 дм²/рослину. Але слід відмітити, що площа листової поверхні на кінець вегетації для сорту Уманський ЧС 97 з міжряддям 60 см становила дещо більше – 31,85 дм²/рослину за два роки досліджень

4. Густота стояння цукрових буряків майже не відрізнялась між собою і знаходилась в межах рекомендованих для зони. В середньому за два роки досліджень найбільша густота рослин була у третьому варіанті – 93,3 тис. шт/га при висіві насіння цукрових буряків гібриду Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см.

5. В середньому за два роки досліджень найбільша врожайність склала у 3-му варіанті – 43,4 т/га, дещо меншою у 4-му варіанті – 42,7 – для гібриду Уманський ЧС 97. Найменшу врожайність отримано 1-му та 2 варіанті – 37,4 т/га

та 36,4 т/га відповідно для гібриду Український ЧС 70 з міжряддям 45 та 60 см відповідно.

6. Найкраща цукристість в середньому за два роки досліджень була у гібрида Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см і становила – 16,95%. А найменша цукристість за обидва роки спостерігалась у гібрида Український ЧС 70 з міжряддям 60 см – 16,6%.

7. Найбільший збір цукру, в середньому за два роки досліджень, отримано у гібрида Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см – 6,63 т/га, а найменший показник збору цукру був у гібрида Український ЧС 70 з міжряддям 60 см – 6,335 т/га.

Таким чином, можна зробити висновки, що використання в нашій кліматичній зоні гібриду цукрових буряків Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см отримано найкращі результати. Гібрид насіння цукрових буряків Український ЧС 70 в обох варіантах способу висіву міжряддя 45 та 60 см давав дещо гірший результат.

8. Найвища максимальна ефективність вирощування (чистий дохід) була у варіанті із сівбою гібрида Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см та становила 21684,8 грн/га, тоді як при вирощуванні гібриду Український ЧС 70 чистий дохід був меншим на 4029,9 грн., або на 23%, а при порівнянні цих же гібридів при сівбі з міжряддям 60 см чистий дохід становив менше на 4409,28 грн., або на 26%.

При вирощуванні цукрових буряків із сівбою з міжряддям 45 см рівень рентабельності коливався від 135,7% до 156,0% та перевищували варіанти з сівбою з міжряддям 60 см.

Підприємствам Північного Степу України рекомендується проводити сівбу цукрових буряків гібриду Уманський ЧС 97 з шириною міжрядь 45 см. Це забезпечить вищу врожайність – 43,4 т/га, з цукристістю – 16,95% та збором цукру – 6,63 т/га, а також отримання умовно-чистий доходу у сумі 21684,8 грн./га та рівень рентабельності 156%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бузанова І.Ф. Цукрові буряки. – К.: Державне виробництво сільськогосподарської літератури Української РСР, 1956. – 328 с.
2. Зубенко В.Ф. Довідник буряководи. – К.: Урожай, 1986. – 141с.
3. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. – М.: Колос, 1999. – 329 с.
4. Кияк Г.С. Рослинництво. – К.: Вища школа, 1982. – 400 с.
5. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. - К.: Аграрна освіта, 2001. - 591с.
6. Білоножко М.А., Шевченко В.П, Алімов Д.М. та ін. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур: Навч. посібник. За ред. Білоножко М.А. - К.: Вища школа, 1990.-С.142-151.
7. Лихочвор В.В. Рослинництво. - К. Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
8. Глеваський І.В. Буряківництво: Навчальний посібник.– К.: Вища школ., 1991.
9. Гоменюк В.О. Буряківництво: Навчальний посібник. – Вінниця: Континент-Прим, 1999. 276 с.
10. 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.
11. Даньков В.Я. Цукрові буряки. – У.: Карпати, 1998. 215с.
12. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 1997. 448 с.
13. Зубенко В.Ф., Шаповал М.П., Нориця Є.І. Цукрові буряки.- Київ «Урожай».- 1983.-141с.
14. Васильковська К., Юрченко К. Якісний висів – запорука майбутнього врожаю. *Матеріали III міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасний рух науки».* – Дніпро, 2018. С. 93-97.
15. Загальні особливості підготовки насіння та захисту посівів цукрових буряків в Нідерландах / Інститут досліджень цукрових буряків. Нідерланди // Агроном. - 2005. - №1. С. 3 - 4.
16. Strausbaugh, C. A., Gillen, A. M., Camp, S., Shock, C. C., Eldredge, E. P., and Gallian, J. J.. Relationship of beet curly top foliar ratings to sugar beet yield // Plant Disease.- Vol. 91.- № 11.- 2007.- P. 1459-1463

17. Анспок П.И. Совершенствование способов применения микроэлементов в растениеводстве. Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – Самарканд.– 1990. – С. 115–116.
18. Петриченко В.Н. Влияние микроудобрений на качество сельскохозяйственной продукции. Химизация сельского хозяйства. – 1990. – №4. – С. 19.
19. 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
20. Märlander B., Zuckerrüben. Optimierung von Anbauverfahren Züchtungsfortschritt Sortenwahl. Ute Bernard-Pätzold Druckerei - Verlag.- 1991.- 138 S.
21. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. і ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. - К.: Аграрна наука, 2006.- 312 с.
22. Шпак М.В. Отзывчивость сахарной свеклы на изменение доз удобрений и густоты насаждения в звеньях севооборота: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09. «Растениеводство».-К., 1992.- 18 с.
23. Шпаар Д., Дрегер Д., Каленська С., Штіхер А., Шуман П., Щербаков В., Ястер К., Елмер Ф. Цукрові буряки (вирощування, збирання, зберігання. – К: ННЦ ІАЕ. – 2005. – 340 с.
24. Каталог виробника сільгосптехніки «АГРОС». URL: <http://www.agros.com.ua/glavnaya/commoninfo/preimushhestva-mikroutdobrenij-qreakomq.html>
25. Шам І.В. Вплив агротехнічних заходів на забур'яненість посівів цукрових буряків. Агроном. – № 2 (16). – 2007. – С. 112-113.
26. Булыгин С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С.Ю. Булыгин, Л.Ф. Демишев, В.А. Доронин [и др.]; под ред. С.Ю. Булыгина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Днепропетровск: Січ, 2007. – 100 с. 3
27. Щоткін А. Цукрові буряки сьогодні і завтра. Пропозиція.-№6.-2005.- С.50-53.
28. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
29. Методика исследований по сахарной свекле / Составители: Л.А. Барштейн, Н.Г. Гизбуллин. - К.: ВНИС, 1986. - 292 с.

30. Трибель С.О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи. Насінництво. - 2006. №4. С. 18-20.
31. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2 (технічні, кормові, картопля, овочеві, баштанні, пряно-ароматичні та ефіроолійні, гриби). Київ, 2000. – 26с.
32. Методика определения экономической эффективности / [И.Ф.Баланюк, С.И.Барило, С.Р.Басун и др.]. – К., Урожай. – 1986. – С. 32.
33. Савранчук В.В., Семеняка І.М., Мостіпан М.І. та ін. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. – Кіровоград: Видавництво ПП «Ліра ЛТД», 2005. – 268с.
34. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності 130102 «Агрономія». - Кіровоград: КНТУ, 2004.- 68с.
35. Умрихін Н.А. Оптимізація елементів технології вирощування цукрових буряків в умовах Північного Степу України: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». – К., 2009. 18 с.
36. Роїк М.В. Буряки. – К.: ХХ вік – РІА “Труд – Київ”, 2001. – 320 с.
37. Запорожец А.И. Особенности роста и сахаронакопления у сортов и гибридов свеклы. Сахарная свекла. – 1980. – № 1. – С. 36-37.
38. Роїк М.В., Іващенко О.О., Пиркін В.І., Сінченко В. М. Інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків (рекомендації). К.: ЦБ, 2006. – 98 с.
39. Роїк М.В., Яковець В.А., Литвинюк В.В. Конкурентоздатні вітчизняні гібриди. Цукрові буряки. - 2004. - № 3. - С. 18-20.
40. Ярошевський П.О. Комплексно-біологічне вивчення буряка на шляху застосування в практиці, селекції та агротехніці. Наукові записки з цукрової промисловості. - К.: ВНІЦ, 1931. Т. XXV. - С. 47-53.
41. Приходько П.М. Особенности возделывания сахарной свеклы по интенсивной технологии в степной зоне Украины.-Днепропетровск.-1988.-23с.
42. Гончарук О.В., Шкаредний І.С., Барштейн Л.А. та ін. Довідник буряківника. – Ужгород: Карпати, – 1983. – 208 с.
43. Яценко В.Г. Справочник свекловода. – М., Россельхозиздат, 1977. – 189 с.
44. Карпенко П.В. Свекловодство. – М.: Колос, 1964. – 304 с.

45. Волоха М.П., Балан В.М. Розробка технологічного комплексу машин для виробництва цукрових буряків з комбінованою шириною міжрядь. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 22. - С. 149-156.
46. Вожегова Р.А., Димов О.М., Грановська Л.М., Бояркіна Л.В., Вердиш М.В. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур: Науково-методичне видання. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. 64 с.
47. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. - К.: Урожай, 1986. - 152 с.
48. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. - К.: Урожай, 1991. - 472 с.
49. Типове положення про службу охорони праці. Затверджене наказом №255 Державного комітету України з нагляду за охороною праці 15.11.2004.
50. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник / за ред. Гандзюка М.П. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.
51. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – С. 350.
52. Козлов Л.И. Охрана труда в сельском хозяйстве. – Минск, “Урожай”, 1972. – 230 с.
53. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей [Текст] / О. Васильковський, С. Лещенко, К. Васильковська, Д. Петренко. – Харків: Мачулін, 2016. – 204 с.

ДОДАТКИ

Визначення дисперсії для трифакторного дослід у програмі Microsoft Office Excel 2016 , врожайність 2019 рік

Дисперсійний аналіз однофакторного дослід, 2019 р.						
Варіантів L	Повторень	N	K			
4	3	12	20237,65			
Повторність				Сума	Середнє	
L	I	II	III			
1. Висів насіння цукрових буряків сорту Український ЧС 70 з міжряддям 45 см	38,6	38,8	38,7	116,1	38,70	
2. Висів насіння цукрових буряків сорту Український ЧС 70 з міжряддям 60 см	37,5	37,3	37,4	112,2	37,40	
3. Висів насіння цукрових буряків сорту Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см	44,9	44,7	44,5	134,1	44,70	
4. Висів насіння цукрових буряків сорту Уманський ЧС 97 з міжряддям 60 см	43,2	43,7	43,5	130,4	43,47	
Сума	164,2	164,5	164,1	492,8	41,07	

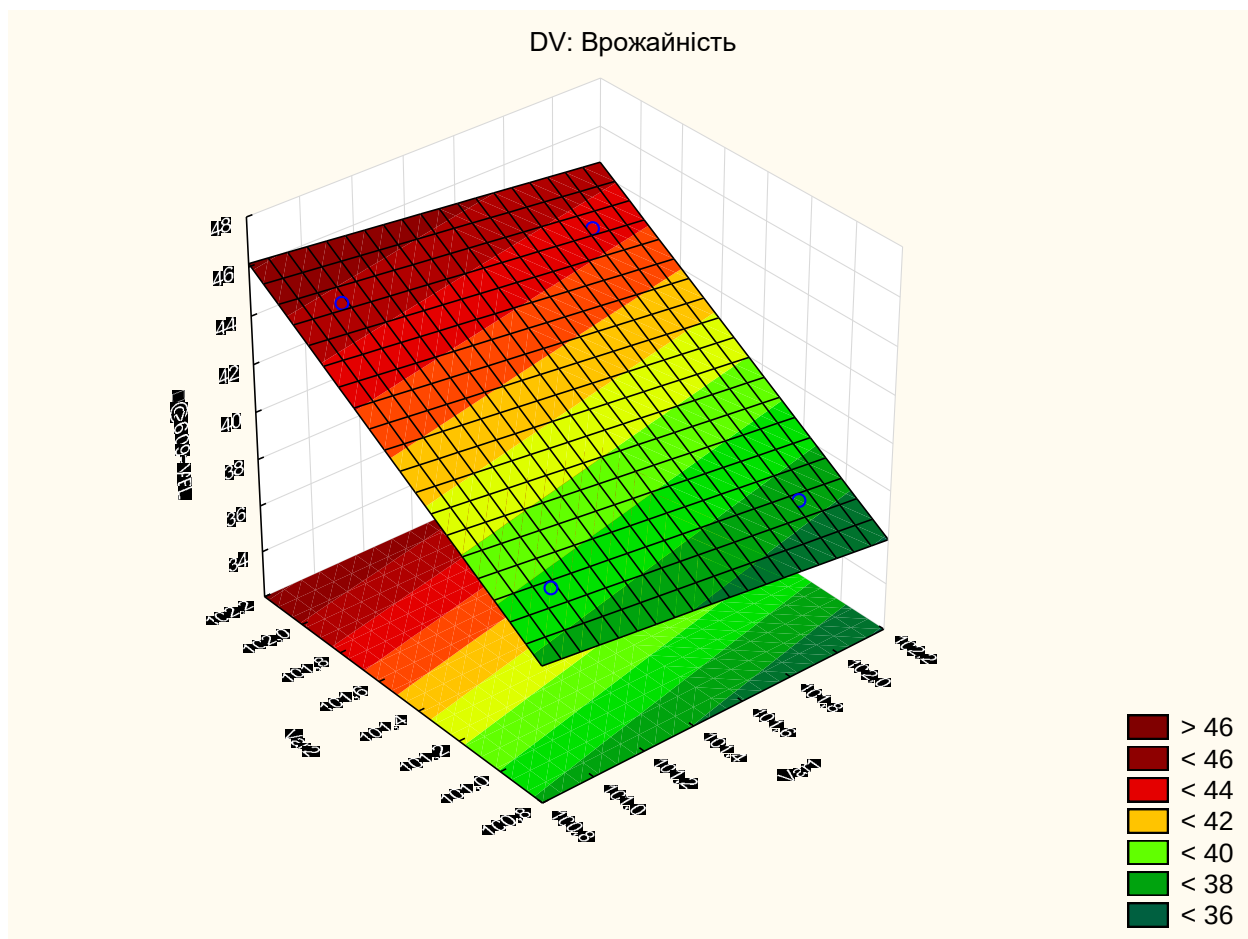
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		114,3	11			
Повторень	Погодні ум	0,02	2			
Варіантів	гібриди	114,0	3	38,01	1013,5	5,18
Похибки	Інші	0,225	6	0,04		
Точність дослід:						
$S_x\% = S_x \cdot 100 / X =$		0,27				
Найменша істотна різниця:						
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$		2,46	0,16	=	0,39	

Інші; 0%

Погодні умови; 0%

гібриди; 100%

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2019 рік



Рівняння регресії:

$$Y_{1-2019} = 38,167 + 1,562x_1 + 36602x_2 - 0,025x_1x_2$$

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

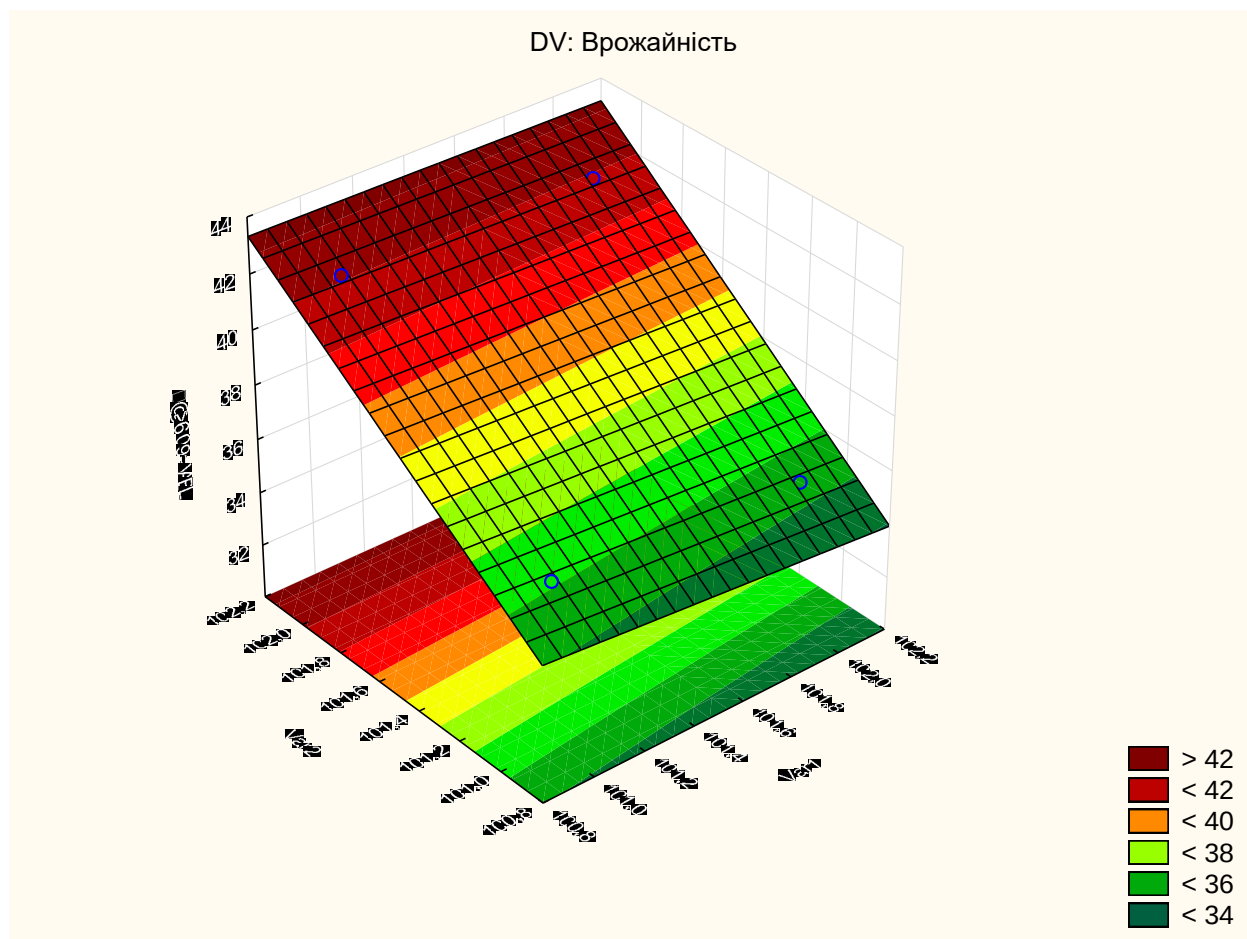
Дисперсійний аналіз однофакторного дослід, 2020 р.						
Варіантів L	Повторень	N	K			
4	3	12	16837,52			
L	Повторність			Сума	Середнє	
	I	II	III			
1. Висів насіння цукрових буряків сорту Український ЧС 70 з міжряддям 45 см	36,2	36,3	35,9	108,4	36,13	
2. Висів насіння цукрових буряків сорту Український ЧС 70 з міжряддям 60 см	35,3	35,6	35,2	106,1	35,37	
3. Висів насіння цукрових буряків сорту Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см	39,5	39,4	39,3	118,2	39,40	
4. Висів насіння цукрових буряків сорту Уманський ЧС 97 з міжряддям 60 см	38,7	39,1	39	116,8	38,93	
Сума	149,7	150,4	149,4	449,5	37,46	
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення Fф F ₀₅	
Загальна		36,5	11			
Повторень	Погодні ум	0,13	2			
Варіантів	гібриди	36,2	3	12,08	488,5	5,18
Похибки	Інші	0,148	6	0,02		
Точність дослід:						
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$		0,24				
Найменша істотна різниця:						
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$		2,46	0,13	=	0,31	

Інші; 1%

Погодні умови; 0%

гібриди; 99%

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



Рівняння регресії:

$$Y_{1-2020} = 39,327 + 0,202x_1 + 39,062x_2 + 0,062x_1x_2$$

**Визначення дисперсії для однофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , цукристість 2019 рік**

Дисперсійний аналіз однофакторного дослід, 2019 р.						
Варіантів L	Повторень	N	K			
4	3	12	3427,32			
L	Повторність			Сума	Середнє	
	I	II	III			
1. Висів насіння цукрових буряків сорту Український ЧС 70 з міжряддям 45 см	16,6	16,9	17,2	50,7	16,90	
2. Висів насіння цукрових буряків сорту Український ЧС 70 з міжряддям 60 см	16,6	16,4	17,1	50,1	16,70	
3. Висів насіння цукрових буряків сорту Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см	17,2	16,9	17,2	51,3	17,10	
4. Висів насіння цукрових буряків сорту Уманський ЧС 97 з міжряддям 60 см	16,8	16,8	17,1	50,7	16,90	
Сума	67,2	67,0	68,6	202,8	16,90	
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		0,8	11			
Повторень	Погодні ум	0,38	2			
Варіантів	гібриди	0,2	3	0,08	2,7	5,18
Похибки	Інші	0,180	6	0,03		
Точність дослід:						
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$			0,59			
Найменша істотна різниця:						
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$			2,46	0,14	=	0,35

Інші; 23%

гібриди; 30%

Погодні умови; 47%

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

Дисперсійний аналіз однофакторного дослід, 2020 р.						
Варіантів L	Повторень	N	K			
4	3	12	3333,333			
L	Повторність			Сума	Середнє	
	I	II	III			
1. Висів насіння цукрових буряків сорту Український ЧС 70 з міжряддям 45 см	16,6	16,9	16,5	50,0	16,67	
2. Висів насіння цукрових буряків сорту Український ЧС 70 з міжряддям 60 см	16,6	16,4	16,6	49,6	16,53	
3. Висів насіння цукрових буряків сорту Уманський ЧС 97 з міжряддям 45 см	16,9	16,8	16,6	50,3	16,77	
4. Висів насіння цукрових буряків сорту Уманський ЧС 97 з міжряддям 60 см	16,8	16,5	16,8	50,1	16,70	
Сума	66,9	66,6	66,5	200,0	16,67	
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		0,3	11			
Повторень	Погодні ум	0,02	2			
Варіантів	гібриди	0,1	3	0,03	0,9	5,18
Похибки	Інші	0,198	6	0,03		
Точність дослід:						
$S_x\% = S_x \cdot 100/X =$			0,63			
Найменша істотна різниця:						
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$		2,46	0,15	=		0,36

Погодні умови; 7%

гібриди; 28%

Інші; 65%

Дисперсійний аналіз однофакторного дослідження, 2019 р.

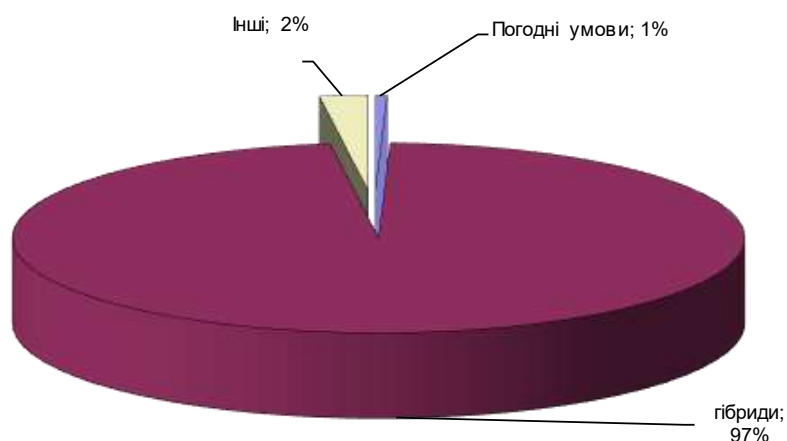
Результати дисперсійного аналізу

Точність досліду:

$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$	0,25
-------------------------------	-------------

Найменша істотна різниця:

$HIP_{05} = t_{05} \cdot Sd =$	2,46	0,02	=	0,06
--------------------------------	------	------	---	-------------



Дисперсійний аналіз однофакторного дослід, 2020 р.

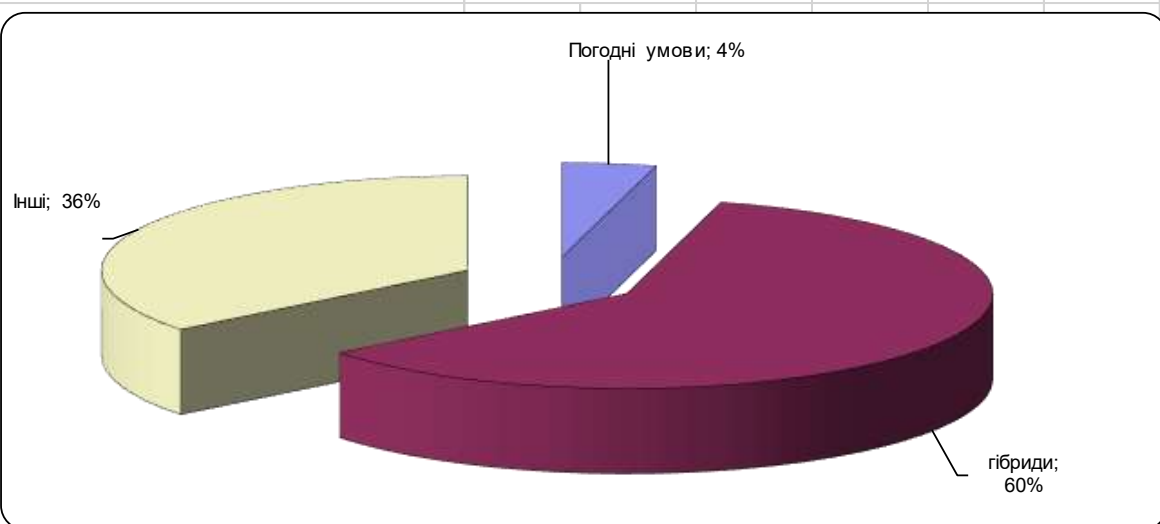
Результати дисперсійного аналізу

Точність досліду:

$S_{X\%} = S_X \cdot 100/X =$	0,82
-------------------------------	-------------

Найменша істотна різниця:

$HIP_{05} = t_{05} \cdot Sd =$	2,46	0,07	=	0,18
--------------------------------	------	------	---	-------------



ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОЩУВАННЯ

Культура	цукрові буряки	Виробництво продукції	з 1 га	Всього
Площа, га	100	коренеплодів, т	37,40	3740
Сорт <i>Український ЧС-70</i>				

Найменування технологічних операцій	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал					Кіль- кість нормо- змін	Оплата праці по тарифу		Витрати пального				
	в фізичних одиницях	в умовних, га	трактори	с/г машини	трактористи		роб. ручної праці				інші	тракто- ристи	інші	на одиницю роботи, кг	кількість	сума	
					кіль- кість	роз- ряд	тариф- на ставка, грн	кіль- кість	роз- ряд								тариф- на ставка, грн
Лущення стерні (в 2 сльді),га	200	50	T-150	ДПГ-15А	1	V	3,9			66,5	3,0	21,1	781,2	2,70	540,0	-	
Оранкага	100	170	T-150	ПЛН-4-35	1	V	83,8			3,1	32,3	226	8 379,4	17,90	1 790,0	46 540	
Закриття борозен і звальних гребенів,га	100	20	ДТ-75	КПС-4	1	IV	15,5			14,6	6,8	48	1 549,6	5,60	560,0	14 560	
Ранньосівне борошування	100	8	T-150	C-11-ЗВЗТ	1	IV	7,5			30	3,3	23	754,1	5,60	560,0	14 560	
Доставка води для приготування робочого розчину гербициду	30	-	КАМАЗ		1		26,1			потод	3,1	22	783,3		18,75	488	
Прешпосівне внесення гербицидів,га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	32	3,1	21,9	942,8	548,0	1,80	180,0	4 680
Передпосівна культивацияга	100	22,0	ДТ-75	КПС-4	1	IV	15,5			14,6	6,8	48	1 549,6	5,60	560,0	14 560	
Навантаження насіння	0,4			вручну				4	II	8	0,1		28,3		-	-	
Транспортування насіння в полет	0,4	0,03	КАМАЗ		2		26,1			потод	7,1	50,0	20,9		0,25	7	
Свіжа оброблення насінням,га	100	90,0	T-70С	УПС-12	1	V	18,6	1	III	14	7,1	50,0	1 855,4	1 113,7	5,70	570,0	14 820
Коткування після сівби,га	100	11,0	T-70С	ЗКШ-6	2	III	4,3			47	2,13	14,9	855,8	1,80	180,0	4 680	
Борошування до появи сходів,га	100	8,0	T-70С	C-11V, ЗВЗСС	1	IV	9,0			25	4,0	28,0	905,0	1,80	180,0	4 680	
Доставка води для приготування робочого розчину фунгіцидів, т	30	-	КАМАЗ		1		26,1			потод	3,1	22	783,3		18,75	488	
Внесення фунгіциду,га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	32	3,1	21,9	942,8	548,0	1,80	180,0	4 680
Шарування	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1			16	6,3	43,8	1 414,0	2,10	210,0	5 460	
Формування густоти стояння рослин	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	18 200	
I мікрядний обробіток	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1			16	6,3	43,8	1 414,0	2,10	210,0	5 460	
II мікрядний обробіток	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1			16	6,3	43,8	1 414,0	2,10	210,0	5 460	
Передбازیральне рихлення	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	13,3			17	5,9	41,2	1 330,8	2,10	210,0	5 460	
Збирання коренеплодів,т	100	240,0	МТЗ-80	РКС-4	1	VI	59,2	1	IV	5,1	19,6	137,3	5 915,3	73,0	7 300,0	189 800	
Транспортування коренеплодів на цукровий завод	3740		КАМАЗ		2		26,1			потод	19,6	137,3	195 302,8		2 337,50	60 775	
РАЗОМ по технології	х	890,0	х	х	х	х	х	х	х	х	х	1139,3	229993,2	5676,5	х	16515,3	415356,5

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

Культура	цукрові буряки	Виробництво продукції	з 1 га	Всього
Площа, га	100	коренеплодів, т	36,40	3640
Сорт Український ЧС-70				

Найменування технологічних операцій	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Кількість нормозмін	Затрати праці, людино-годин		Оплата праці по тарифу		Витрати пального			Р²
	в фізичних одиницях	в умовних, га	трактори	с/г машини	трактористи			роб. ручної праці				трактористи	інші	трактористи	інші	кількість		сума	
					кількість	розряд	тарифна ставка, грн	кількість	розряд	тарифна ставка, грн						на одиницю роботи, кг	кількість, кг		
Лущення стерні (в 2 сліди)га	200	50	T-150	ЛДП-15А	1	V	3,9						21,1	781,2	2,70	540,0	14 040	14	
Оранкага	100	170	T-150	ПЛН-4-35	1	V	83,8						22,6	8 379,4	17,90	1 790,0	46 540	54	
Закриття борозен і звальних гребенівга	100	20	ДП-75	КПС-4	1	IV	15,5						48	1 549,6	5,60	560,0	14 560	16	
Ранньовнесення борошнування	100	8	T-150	С-11+ЗВЗТ	1	IV	7,5						23	754,1	5,60	560,0	14 560	15	
Доставка води для приготування робочого розчину гербициду	30	-		КАМАЗ	1		26,1						22	783,3		18,75	488	1	
Предпосівне внесення гербицидівга	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5			21,9	942,8	1,80	180,0	4 680	6	
Передпосівна культивацияга	100	22,0	ДП-75	КПС-4	1	IV	15,5						48	1 549,6	5,60	560,0	14 560	16	
Навантаження насіння вручну	0,3							4	II	17,7				-	21,2		-	-	
Транспортування насіння в поєс.т	0,3	0,02		КАМАЗ	2		26,1						50,0	15,7		0,19	5		
Сівба обробленим насіннямга	100	90,0	T-70С	УПС-12	1	V	18,6	1	III	11,1			50,0	1 855,4	5,70	570,0	14 820	17	
Коткування після сівбига	100	11,0	T-70С	ЗККШ-6	2	III	4,3						14,9	855,8	1,80	180,0	4 680	5	
Боронування до появи сходівга	100	8,0	T-70С	С-11У, ЗВЗСС	1	IV	9,0						28,0	905,0	1,80	180,0	4 680	5	
Доставка води для приготування робочого розчину фунгіцидів, т	30	-		КАМАЗ	1		26,1						22	783,3		18,75	488	1	
Внесення фунгіциду,га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5			21,9	942,8	1,80	180,0	4 680	6	
Шарування	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1						43,8	1 414,0	2,10	210,0	5 460	6	
Формування густоти стояння рослин	100	35,0	T-70С	ПСА-5,4	1	IV	31,0						95,9	3 099,2	7,00	700,0	18 200	21	
І міжрядний обробіток	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1						43,8	1 414,0	2,10	210,0	5 460	6	
ІІ міжрядний обробіток	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1						43,8	1 414,0	2,10	210,0	5 460	6	
Передзбиральне рихлення	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	13,3						41,2	1 330,8	2,10	210,0	5 460	6	
Збирання коренеплодів,т	100	240,0	МТЗ-80	РКС-4	1	VI	59,2	1	IV	34,4			137,3	3 438,4	73,0	7 300,0	189 800	19	
Транспортування коренеплодів на цукровий завод	3640			КАМАЗ	2		26,1						137,3	190 080,8		2 275,00	59 150	24	
РАЗОМ по технології	х	890,0	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	1139,3	224766,0	х	16452,7	427769,9	65	

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

Культура	цукрової буряки	Виробництво продукції	з 1 га	Всього
Площа, га	100	коренеплодів, т	43,40	4340
		Сорт	Уманський ЧС 97	

Найменування технологічних операцій	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Кільк- кість нормо-змін	Затрати праці, людино-годин				Витрати пального			Р.
	в одиницях	в умовних, га	трактори		с/т машини		трактористи					по тарифу		на одиницю роботи, кг		сума			
			кільк-кість	роз-ряд	тариф-на ставка, грн	кільк-кість	роз-ряд	тариф-на ставка, грн	тракто-ристи	інші		тракто-ристи	інші						
Найменування технологічних операцій	200	50	T-150	ЛДТ-15А	1	V	3,9				21,1		781,2	2,70	540,0	14 040	1		
	100	170	T-150	ПЛН-4-35	1	V	83,8				22,6		8 379,4	17,90	1 790,0	46 540	5		
	100	20	ДП-75	КПС-4	1	IV	15,5				48		1 549,6	5,60	560,0	14 560	1		
	100	8	T-150	С-1+ЗВЗТ	1	IV	7,5				23		754,1	5,60	560,0	14 560	1		
	30	-		КАМАЗ	1		26,1				22		783,3		18,75	488	1		
	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	21,9	21,9	942,8	1,80	180,0	4 680	6		
	100	22,0	ДП-75	КПС-4	1	IV	15,5				48		1 549,6	5,60	560,0	14 560	1		
	0,4			вручну			4	II	17,7		0,4		-		-				
	0,4	0,03		КАМАЗ	2		26,1				50,0		20,9		0,25	7			
	100	90,0	T-70С	УПС-12	1	V	18,6	1	III	11,1	50,0	50,0	1 855,4	5,70	570,0	14 820	1		
	100	11,0	T-70С	ЗКШП-6	2	III	4,3				14,9		855,8	1,80	180,0	4 680	5		
	100	8,0	T-70С	С-11У, ЗВЗСС	1	IV	9,0				28,0		905,0	1,80	180,0	4 680	5		
	30	-		КАМАЗ	1		26,1				22		783,3		18,75	488	1		
	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	21,9	21,9	942,8	1,80	180,0	4 680	6		
	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				43,8		1 414,0	2,10	210,0	5 460	6		
	100	35,0	T-70С	ПСА-5,4	1	IV	31,0				95,9		3 099,2	7,00	700,0	18 200	2		
	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				43,8		1 414,0	2,10	210,0	5 460	6		
100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				43,8		1 414,0	2,10	210,0	5 460	6			
100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	13,3				41,2		1 330,8	2,10	210,0	5 460	6			
100	240,0	МТЗ-80	РКС-4	1	VI	59,2	1	IV	34,4	137,3	137,3	5 915,3	73,0	7 300,0	189 800	19			
4340			КАМАЗ	2		26,1				137,3		226 634,8		2 712,50	70 525	29			
РАЗОМ по технології	x	890,0	x	x	x	x	x	x	x	x	1139,3	231,4	261325,2	x	16890,3	439146,5	70		

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

Культура	цукрові буряки	Виробництво продукції	з 1 га	Всього
Площа, га	100	коренеплодів, т	42,70	4270
		Сорт	Уманський ЧС 97	

Найменування технологічних операцій																				
Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку		Кільк кість нормозмін		Зарплати праці, людино-годин		Оплата праці по тарифу		Витрати пального		РАЗОМ
в фізичних одиницях	в умовних, га	трактори	с/г машини	трактористи		роб. ручної праці		трактористи	інші					інші	інші	на одиницю роботи, кг	кількість	сума		
				кількість	розряд	тарифна ставка, грн	кількість			розряд	тарифна ставка, грн									
Лущення стерні (в 2 епди),га		200	50	T-150	ЛДТ-15А	1	V	3,9				66,5	3,0	21,1	781,2		2,70	540,0	14 040	14821,2
Оранка,га		100	170	T-150	ПЛН-4-35	1	V	83,8				3,1	32,3	226	8 379,4		17,90	1 790,0	46 540	54919,4
Закриття борозен і звальних гребенів,га		100	20	ДТ-75	КПС-4	1	IV	15,5				14,6	6,8	48	1 549,6		5,60	560,0	14 560	16109,6
Ранньосівне борошування		100	8	T-150	C-11+3ВЗТ	1	IV	7,5				30	3,3	23	754,1		5,60	560,0	14 560	15314,1
Доставка води для приготування робочого розчину гербициду		30	-		КАМАЗ	1		26,1				погод	3,1	22	783,3			18,75	488	1270,8
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	548,0	1,80	180,0	4 680	6170,8
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	14 560	16109,6
Навантаження насіння		0,3			вручну	2				4	II	8	0,0		-	21,2			-	21,2
Транспортування насіння в поле,т		0,3	0,02		КАМАЗ			26,1				погод	7,1	50,0	15,7			0,19	5	20,5
Сівба обробленим насінням,га		100	90,0	T-70С	УПС-12	1	V	18,6	1	III	11,1	14	7,1	50,0	1 855,4	1 113,7	5,70	570,0	14 820	17789,1
Коткування після сівби,га		100	11,0	T-70С	ЗККП-6	2	III	4,3				47	2,13	14,9	855,8		1,80	180,0	4 680	5535,8
Борошування до появи сходів,га		100	8,0	T-70С	C-11У, ЗБЗСС	1	IV	9,0				25	4,0	28,0	905,0		1,80	180,0	4 680	5585,0
Доставка води для приготування робочого розчину фунгіцидів, т		30	-		КАМАЗ	1		26,1				погод	3,1	22	783,3			18,75	488	1270,8
Внесення фунгіциду,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	4 680	6170,8
Шарування		100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0		2,10	210,0	5 460	6874,0
Формування густоти стояння рослин		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	18 200	21299,2
І міжрядний обробіток		100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0		2,10	210,0	5 460	6874,0
ІІ міжрядний обробіток		100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0		2,10	210,0	5 460	6874,0
Передбразальне рихлення		100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	13,3				17	5,9	41,2	1 330,8		2,10	210,0	5 460	6790,8
Збирання коренеплодів,т		100	240,0	МТЗ-80	РКС-4	1	VI	59,2	1	IV	34,4	5,1	19,6	137,3	5 915,3	3 438,4	73,0	7 300,0	189 800	199153,7
Транспортування коренеплодів на цукровий завод		4270			КАМАЗ	2		26,1				погод	19,6	137,3	222 979,4			2 668,75	69 388	292366,9
РАЗОМ по технології		х	890,0	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	1139,3	257664,6	5669,4	х	16846,4	438007,4	701341,3