

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства

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

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за другим (магістерським ) рівнем вищої освіти

на тему:

## **Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти  
II курсу, групи АГ-22-М-1  
ОПП «Агрономія»  
спеціальності 201 «Агрономія»  
\_\_\_\_\_ Віталій Кравченко  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Керівник, доцент, к.т.н.  
\_\_\_\_\_ Катерина Васильковська  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Рецензент  
\_\_\_\_\_ Галина Козелець  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

м. Кропивницький

**Центральноукраїнський національний технічний університет**

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри загального  
землеробства

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 року

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

Кравченку Віталію Володимировичу

1. Тема роботи Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику в Степу України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року №67-13
3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023 р.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Вивчити вплив способу основного обробітку ґрунту та мікродобрив на продуктивність соняшнику.

Завдання:

- дослідити наявну наукову інформацію про гібриди соняшнику та способи основного обробітку ґрунту;
- дослідити процес розвитку гібридів соняшнику протягом вегетаційного періоду;

- визначити урожайність гібридів соняшнику та показники продуктивності, що її зумовлюють;
- встановити вплив вибору знарядь для основного обробітку ґрунту на динаміку вологовіддачі соняшнику та його олійність;
- 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 |
| Економічне обґрунтування результатів досліджень | Малаховська В.О., викладач                |                |                  |

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № п/п | Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи                     | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1.    | Розділ 1. Огляд літератури<br>Розділ 2. Охорона праці та довкілля | 15.11.2023 р.                 |          |
| 2.    | Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень                    | 22.11.2023 р.                 |          |
| 3.    | Розділ 3. Спеціальна частина                                      | 14.12.2023 р.                 |          |
| 4.    | Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень         | 20.12.2023 р.                 |          |
| 5.    | Висновки, список літератури, вступ                                | 25.12.2023 р.                 |          |

Дата видачі завдання

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Підпис керівника

\_\_\_\_\_ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Підпис здобувача

\_\_\_\_\_ Віталій Кравченко

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                   | стор. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ВСТУП.....                                                                                                                        | 5     |
| РОЗДІЛ 1. РОЗДІЛ 1. РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО<br>ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ<br>(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)..... | 7     |
| 1.1. Господарське значення культури .....                                                                                         | 7     |
| 1.2. Значення вибору знаряддя для основного обробітку ґрунту в<br>технології вирощування соняшнику .....                          | 9     |
| 1.3. Значення мікроелементів для живлення та захисту соняшнику .....                                                              | 11    |
| РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ<br>ДОСЛІДЖЕНЬ .....                                                               | 13    |
| 2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....                                                                             | 13    |
| 2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у<br>формуванні врожайності цукрових буряків.....                    | 15    |
| РОЗДІЛ 3. ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД<br>СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ .....                                  | 18    |
| 3.1. Методика проведення досліджень .....                                                                                         | 18    |
| 3.2. Продуктивність гібридів соняшнику залежно способу основного<br>обробку ґрунту та позакореневого підживлення .....            | 22    |
| РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ<br>ДОСЛІДЖЕННЯ .....                                                               | 32    |
| РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....                                                                                           | 35    |
| 5.1. Техніка безпеки при виконанні робіт з обробітку ґрунту .....                                                                 | 35    |
| 5.2. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами .....                                                             | 37    |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....                                                                                           | 38    |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....                                                                                                  | 41    |
| ДОДАТКИ.....                                                                                                                      | 44    |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Головною і найбільш прибутковою олійною культурою в Україні є соняшник. Тому площі його посіву в останні роки значно збільшились.

Вирощують соняшник головним чином для одержання олії, яка дуже корисна в харчуванні людей. Олія безпосередньо використовується в харчовій промисловості, для виготовлення консервів, маргарину, кондитерських виробів, у хлібопекарському виробництві.

Шляхи підвищення врожайності соняшнику в сучасних умовах аграрно-промислового комплексу країни повинні базуватися на комплексному виконанні технологічних операцій у встановлені строки з ретельним дотриманням агротехнічних вимог. Це насамперед раціональний зяблевий обробіток ґрунту залежно від наявності та видів бур'янів, правильне чергування культур у сівозміні, розміщення посівів по кращих попередниках, упровадження високопродуктивних районованих сортів і гібридів, науково обґрунтоване застосування мінеральних добрив, мінімізація технологічних операцій із використанням широкозахватних знарядь і комбінованих агрегатів, дотримання оптимальних строків сівби, своєчасний і якісний догляд за посівами, безгербіцидна технологія боротьби з бур'янами, система заходів захисту рослин від шкідників та хвороб, удосконалення методів збирання врожаю й інші.

Нами проведено дослідження з вдосконалення технології вирощування соняшнику шляхом використання різних ґрунтообробних знарядь для основного обробітку ґрунту та позакореневого підживлення мікродобривами при вирощуванні насіння соняшнику різних гібридів з метою збільшення їх продуктивності.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тема магістерської роботи складена на замовлення СФГ «Кравченко С.М.» с.

Аджамка Аджамської сільської громади, Кропивницького району, Кіровоградської області та є складовою частиною наукових досліджень керівника.

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень – вивчити вплив способу основного обробітку ґрунту та мікродобрив на продуктивність соняшнику.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- визначити дати настання фаз росту і розвитку 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 оцінку результатів досліджень.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Встановлено, що вибір кращого способу основного обробітку ґрунту дає змогу збільшити врожайність соняшнику за рахунок кращого отримання насінинами ґрунтової вологи, а обробка мікродобривами в процесі позакореневого підживлення, забезпечує підвищення польової схожості та продуктивності соняшнику в умовах Степу України.

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

**Особистий внесок здобувача.** У закладці досліду, проведенні обліку та спостереженнях, проведенні лабораторних аналізів автор приймав участь особисто.

**Публікації.** Основні положення роботи викладено у матеріалах XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 8-10 листопада 2023 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

## **РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)**

### **1.1. Господарське значення культури**

Соняшник родом із Північної Америки, де був вперше вирощений як культура місцевими племенами більше 4500 років тому.

В Північній Америці соняшник лишався основним продуктом близько 4000 років. В 1510 році поки його виявлено європейськими дослідниками. До Європи іспанські моряки зібрали і відправили велику кількість насіння соняшнику. Таким чином соняшник потрапив до Європи. Однак, в Західній Європі багато років використовували цю рослину в якості декору та меншій мірі, в якості протизапального засобу в медицині [1].

Соняшник в Україні є фаворитом серед сільськогосподарських культур в агрономічному арсеналі аграріїв з огляду на його врожайність і прибутковість [2]. Географія вирощування соняшнику суттєво змінилася завдяки змінам погодних умов та створенню пластичних скоростиглиглих гібридів.

Популярність соняшнику зростає, так, лише за останнє століття посівна площа соняшнику у Світі збільшилася більше ніж у два рази: з 12,4 млн. га до майже 29,0 млн га [1, 3]. Ця тенденція поширилась і в Україні, так за останні 20 років площа вирощування соняшнику збільшилась в 2 рази [4].

Якщо раніше Степ вважався традиційною зоною його вирощування, то останні десять років зона вирощування соняшнику змістилась на північний захід країни. Так, в деяких лісостепових областях площа під соняшником збільшились у декілька разів [4, 5].

В середньому під соняшник відводиться 20-25% усіх посівних площ України. Так, ця культура стала запорукою фінансової стабільності більшості вітчизняних фермерів. Військові дії заподіяли зменшення валютних

надходжень в бюджет країни, доволі велику частку якого складали надходження за соняшникову олію [5].

Як відомо.. соняшник займає важливе місце в харчуванні людей. Високий вміст олії у насінні соняшнику характеризує його як високоолійну культурну рослину. Серед олійних культур соняшник за площею посівів посідає друге місце в світі після сої [6].

В олії соняшника містяться біологічно-активні речовини – фосфатиди, жиророзчинні вітаміни й провітаміни А, Д, Е. Вміст токоферолів (вітамін Е) досягає 60-80 мг, відсоток фосфоліпідів 0,7-1,0%. Серед жирних кислот соняшnikової олії основними є лінолева та олеїнова [7].

Для утримання врожайності на відповідному рівні та можливого збільшення врожайності соняшнику необхідно створювати найсприятливіші умови росту та розвитку рослин, тобто потрібно максимально забезпечити рослину факторами життя у оптимальних співвідношеннях. Також потрібно врахувати, що врожайність рослин напряму залежить від загальної продуктивності агроценозу, тому забезпечення рослин необхідною вологою, світлом, теплом, елементами живлення – є основною технологічною вимогою для формування високого врожаю [8]. Тільки за таких умов є можливим максимально мобілізувати родючість ґрунту, умови зволоження та освітлення та інші складові врожайності культури.

## **1.2. Значення вибору знаряддя для основного обробітку ґрунту в технології вирощування соняшнику**

Слід зауважити, що в загальному технологічному процесі головною складовою залишається основний обробіток ґрунту. Так, на здійснення цієї технологічної операції використовується близько 70% від загальних витрат пального та коштів, які використовуються на обробіток ґрунту впродовж вегетаційного періоду культури [9]. Таким чином, обробіток ґрунту є одним із тих місць у технології вирощування культури, де можливі заощадження витрат на дорожочинні ресурси.

Завдання основного обробітку ґрунту під соняшник – максимальне знищення бур'янів, накопичення та збереження вологи у кореновому шарі після осінньо-зимових і ранньовесняних опадів, активізація поживних речовин, мобілізація біологічних процесів в ґрунті, створення оптимальної структури орного шару та запобігання ерозії [10].

Технології обробітку ґрунту в під соняшник можуть бути такими:

- класичною;
- новітньою.

До класичних технологій обробітку ґрунту слід віднести оранку, глибоке розпушення та культивуацію.

Сучасні технології обробітку ґрунту – No-till, Strip-till та Mini-till [10-12].

Різні кліматичні умови господарств та рівень забезпеченості знаряддями для тієї чи іншої технології обробітку, будуть впливати на наявність рівня вологи в ґрунті.

Основним завданням обробітку ґрунту під посів соняшника вважається:

- збереження максимальної кількості вологи в родючому шарі ґрунту;
- знищення бур'янів;
- нагромадження поживних речовин;
- активізація біологічних процесів у ґрунті.

Так, основний обробіток ґрунту слід розпочинати одразу після збирання попередника.

Глибина традиційної оранки на ґрунтах, не схильних до ущільнення становить 20-22 см, а на ґрунтах з важким механічним складом – 25-27 см.

Інтенсивна технологія вирощування соняшнику передбачає максимальне використання післяжнивного та ранньоосіннього періодів для очищення ґрунту від насіння бур'янів.

Використання в якості основного обробітку ґрунту мілкою обробітку можливе у районах із достатнім зволоженням та на полях, які не уражені вітровою ерозією. При цьому бур'яни, що з'являються, знищують культиваціями на глибину 8-10 см з одночасним боронуванням [13, 14]

Однак, в районах підвищеного рівня вітрової ерозії, доцільним є використання безполицевого розпушення ґрунту з залишенням стерні на поверхні поля. Така система обробітку – протиерозійна. Вона складається з мілких лушень культиваторами-плоскорізами та безполицевого глибокого рихлення на глибину 25-27 см глибокорозпушувачами [15].

Як засіб боротьби з вітровою ерозією рекомендовано проводити під соняшник плоскорізний обробіток. Однак, після такого обробітку загальна маса насіння бур'янів лишається у верхньому шарі, що може спровокувати у весняно-літній період збільшення засміченості посівів. Тому плоскорізний обробіток потребує в своїй системі включення гербіцидної обробки під культивацію [16].

Тому, можна зробити висновок, що правильно підібрана система обробітку ґрунту забезпечить збереження його родючості, попередить дегредаційні процеси в ґрунті, оптимізує водний режим та фізичні властивості ґрунту.

### **1.3. Значення мікроелементів для живлення та захисту соняшнику**

Для вирощування соняшнику найбільш важливими мікроелементами є: магній (Mg), сірка (S), марганець (Mn) та бор (B) [17].

Рослина соняшнику має розвинену кореневою системою, яка забезпечує доступ до живильних речовин з глибини в ґрунтовому профілі та дає гарний врожай при досить низьких рівнях азоту в ґрунті [18].

Тому азотні добрива слід вносити під час висіву, розміщуючи поближче до зони проростання насіння. Азот впливає на формування вегетативних органів та допомагає в закладці кошиків.

В свою чергу, високий рівень азоту може призвести до надмірного вегетативного росту, захворювань та навіть затримки розвитку і зниження вмісту та якості олії з насіння.

Важливою умовою для реалізації біологічного потенціалу соняшнику є збалансований поживний режим. Як відомо, для утворення 1 ц насіння потрібно 4-6 кг азоту, 2-3 кг фосфору, 10-12 кг калію [19].

Фосфор та калій в добривах досить повільно поглинаються з ґрунту. Тому, нестачу фосфору або калію неможливо забезпечити в тому ж році.

Фосфорні добрива вносяться восени або навесні. Фосфор допомагає краще розвиватись кореневій системі, закладається більша кількість квіток в кошику [20].

У вуглеводному обміні та транспортуванні води бере участь калій. Цей елемент живлення підвищує посухостійкість рослин та допомагає їм утримувати вологу. Тому рекомендується вносити калійні добрива восени під час основного обробітку ґрунту.

Також, соняшник досить чутливий до дефіциту бору, особливо на ґрунтах із дефіцитом вологи. Нестача бору може призвести до відставання рослин у рості, деформації молодих листочків, тріщини на стеблі. Також, насіння у кошиках розподіляється нерівномірно, навіть може не утворитись взагалі. Ознакою нестачі бору є також формування бічних стебел. [21].

Перед періодом посухи і високих температур профілактичне внесення бору знизить інтенсивність дихання рослини, випаровування води та підвищить стійкість рослини до посухи.

У формуванні здорової кореневої системи приймає активну участь молібден, який є також учасником азотного обміну. Кращим є його внесення у поєднанні із бором, тому що обидва елементи сприяють роботі один одного. Дефіцит молібдену проявляється на листочках, де на краях починає розвиватись міжжилковий хлороз.

Стебло може сформуватись тоншим і слабшим при нестачі марганцю, на листках можуть з'явитись хлорози,

Порушення процесів фотосинтезу говорить про дефіцит заліза, який візуально проявляється у пожовтінні молодих листків.

Тому, слід зауважити, що збалансоване живлення соняшнику допомагає реалізувати генетичний потенціал культури.

## РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження було проведено у 2021-2022 рр. в умовах СФГ «Кравченко С.М.», що знаходиться в с. Аджамка, що є центром Аджамської сільської громади Кропивницького району Кіровоградської області. Розташоване на річці Аджамці, лівій притоці річки Інгулу, за 21 км від Кропивницького за 11 км від залізничної станції Медерове. З обласним центром сполучена автошляхом (рис. 2.1).

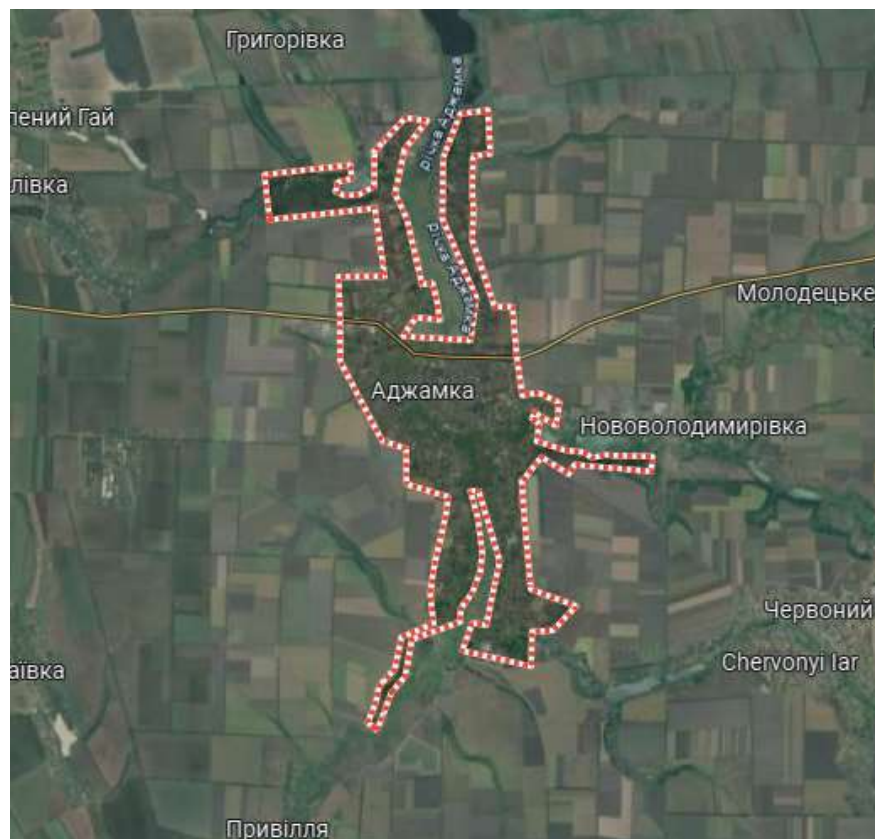


Рис. 2.1. Загальний вигляд розташування с. Аджамка, Аджамської сільської громади Кропивницького району Кіровоградської області

Фермерське господарство займається вирощуванням зернових і технічних культур. Господарство також має частку землі під сіножатями. В структурі посівних площ господарства провідне місце належить найбільш

рентабельному соняшнику, кукурудзі та сої (табл. 2.1). Також господарство останнім часом займається вирощування цукрових буряків. Площа земель для обробітку в господарстві складає 300 га.

Таблиця 2.1.

Розподіл земельних угідь в господарстві СФГ «Кравченко С.М.»

| №<br>п/п | Назва<br>сільськогосподарських<br>угідь | Площа |       |
|----------|-----------------------------------------|-------|-------|
|          |                                         | га    | %     |
| 1        | Орна земля                              | 271,5 | 90,5  |
| 2        | Сіножаті та пасовища                    | 23,1  | 7,7   |
| 3        | Інші с/г угіддя                         | 5,4   | 1,8   |
| 4        | Всього                                  | 300   | 100,0 |

Врожайність культур, що вирощуються в господарстві, значною мірою залежить від погодних умов (рис. 2.1).

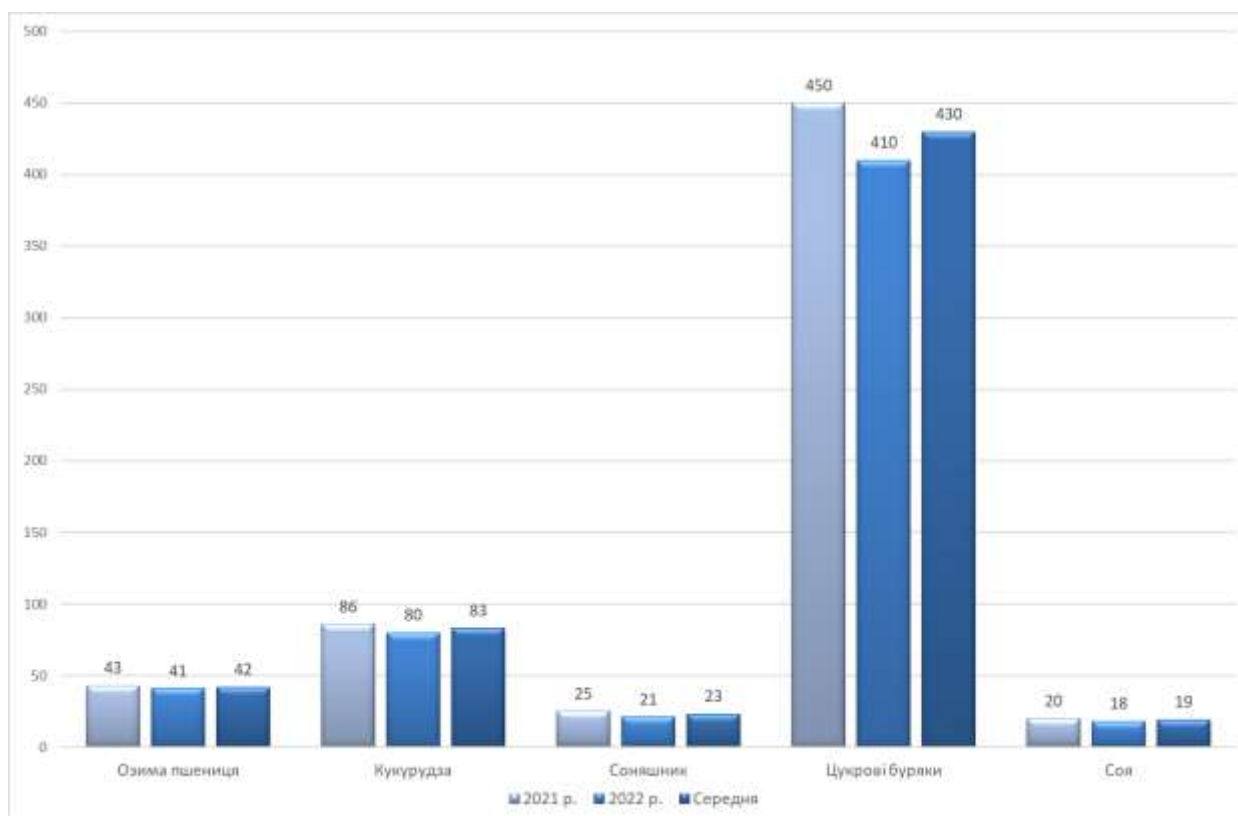


Рис. 2.1. Середня врожайність вирощуваних культур в господарстві СФГ «Кравченко С.М.»

Як бачимо, врожайність озимої пшениці знаходиться на рівні 41-43 ц/га, кукурудзи 80-86 ц/га, соняшнику – 21-25 ц/га, цукрових буряків 410-450 ц/га та сої – 18-20 ц/га.

Як бачимо, в СФГ сільськогосподарські культури вирощуються із застосуванням інтенсивної технології, в якій передбачено використання мінеральних добрив, засобів хімічного захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

СФГ «Кравченко С.М.» має в своєму господарстві різну сільськогосподарську техніку, як вітчизняного, так і імпортного виробництва. Серед закордонних знарядь присутні такі сучасні засоби механізації, як трактори John Deere 8310R, комбайни CLAAS Lexion та John Deere S770i, бурякозбиральні комбайни Holmer Terra Dos T3 та ROPA, самохідний обприскувач Теснома LASER, плуги Lemken, Gregoire, Besson, дискові борони QUIVOGNE, культиватор John Deere 2210. Також в господарстві є значна кількість сучасної української техніки: трактори ХТЗ-150К, УТО, ґрунтообробні знаряддя Дукат та Terraland, сівалки Веста 8, УПС-12, культиватор КРН-5,4 та інше.

Як бачимо, фермерське господарство достатньо забезпечене різноманітними засобами механізації. Це дає змогу якісно обробляти землю, вчасно проводити висів та своєчасно і в короткі строки збирати врожай культур, які вирощуються в господарстві.

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

Ґрунтові умови та гідротермічний режим зони, до якої належить господарство СФГ «Кравченко С.М.» є типовими для північної частини Степу України. Зона характерна слабо-хвилястим рельєфом.

Ґрунти села Аджамка, Кропивницького району Кіровоградської області відносяться до чорноземів опідзолених важкосуглинкових і відзначаються грудкувато-пилюватою структурою. Вміст гумусу невисокий та складає в орному шарі 0-30 см. За вмістом рухомих сполучень фосфору та калію ґрунт належить до групи середньозабезпечених (80-130 мг/кг). Реакція ґрунтового розчину нейтральна – рН 6,5-6,7. Характеризується незначною водопідіймальною здатністю.

Дослідження проводилися на типових ґрунтах для північного Степу – чорноземах. За своїми водно-фізичними властивостями та агрохімічними характеристиками ці ґрунти придатні для вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі цукрових буряків.

Кліматичні умови зони, до якої належить господарство – помірно-континентальний з середньорічною температурою повітря +7,0-7,7°C. Січень є найбільш холодним місяцем із середньою температурою повітря -5,6-6,1°C, а найбільш жарким – липень з середньою температурою +19,2-20,8°C. Мінімальна температура повітря буває -34-38 °C. Максимальна температура із позначками +36–39°C – у липні-серпні.

Температурний режим весни, може змінюватися у широких межах. В квітні, можуть спостерігатись помітне підвищення температури, яке триває до липня-серпня. Збільшення температури у ранньовесняний період створює достатньо сприятливі умови для проведення польових робіт. Останнім часом, доволі часто трапляються несприятливі явища погоди – засуха, суховії, високі температури, значні опади і бездощові періоди, які зумовлені зміною кліматичних умов.

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

Як бачимо, 2022 рік за температурним режимом був наближеним до середнього багаторічного показника та характеризувався певним дефіцитом вологи. Середня добова температура повітря становила 9,1°C, що на 1,7°C

більше за середнього багаторічне значення. Вегетаційний період цього року був достатньо складним за середньої добової температури 19,1°C, що на 3,5°C більше середнього багаторічного значення показника, а дефіцит вологи дорівнював 129,4 мм.

Таблиця 2.2.

Метеорологічні умови у 2022 році  
(за даними метеостанції м. Кропивницький)

| Місяць          | Кількість опадів, мм |                             |                                             | Температура повітря, °C |                             |                                             |
|-----------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
|                 | середня<br>добова    | середня<br>багато-<br>річна | відхилення від<br>середньої<br>багаторічної | середня<br>добова       | середня<br>багато-<br>річна | відхилення від<br>середньої<br>багаторічної |
| Січень          | 33,1                 | 47                          | -13,9                                       | -4,2                    | -5,7                        | 1,5                                         |
| Лютий           | 27,8                 | 44                          | -16,2                                       | -10,2                   | -4,2                        | -6,0                                        |
| Березень        | 24,7                 | 39                          | -14,3                                       | 2,2                     | 0,4                         | 1,8                                         |
| Квітень         | 38,4                 | 48                          | -9,6                                        | 12,1                    | 8,5                         | 3,6                                         |
| Травень         | 45,7                 | 55                          | -9,3                                        | 18,0                    | 14,6                        | 3,4                                         |
| Червень         | 24,2                 | 87                          | -62,8                                       | 21,3                    | 17,6                        | 3,7                                         |
| Липень          | 69,4                 | 87                          | -17,6                                       | 23,4                    | 19,0                        | 4,4                                         |
| Серпень         | 28,9                 | 59                          | -30,1                                       | 20,8                    | 18,2                        | 2,6                                         |
| Вересень        | 90,6                 | 43                          | 47,6                                        | 16,5                    | 13,6                        | 2,9                                         |
| Жовтень         | 35,0                 | 33                          | 2                                           | 10,6                    | 7,6                         | 3,0                                         |
| Листопад        | 30,7                 | 43                          | -12,3                                       | 4,5                     | 2,1                         | 2,4                                         |
| Грудень         | 135,5                | 48                          | 87,5                                        | -5,3                    | -2,4                        | -2,9                                        |
| За<br>вегетацію | 206,6                | 336                         | -129,4                                      | 19,1                    | 15,6                        | 3,5                                         |
| За рік          | 584                  | 633                         | -49                                         | 9,1                     | 7,4                         | 1,7                                         |

Таким чином, аналізуючи ґрунтово-кліматичні умови господарства, можна зробити висновок, що вони достатньо сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур, в тому числі цукрових буряків.

### РОЗДІЛ 3. ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

#### 3.1. Методика проведення досліджень

Досліди із впливу способів основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику проводилися протягом 2021-2022 рр. СФГ «Кравченко С.М.», що знаходиться в с. Аджамка, що є центром Аджамської сільської громади Кропивницького району Кіровоградської області.

Основний методом проведення досліджень є польовий дослід, а допоміжними було використано лабораторний та статистичний.

Експериментальні досліджень і спостереження поведено із використання методичних рекомендацій для проведення польових дослідів [22, 23] та інших рекомендацій та посібників [24, 25].

Дослідження проведено за наступною схемою (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Схема польового дослідів

| № варіанту | Основний обробіток ґрунту    | Гібрид та обробка мікродобривом |
|------------|------------------------------|---------------------------------|
| 1          | Оранка (LEMKEN)              | ЛГ 5638                         |
| 2          |                              | ЛГ 5580                         |
| 3          |                              | ЛГ 5638 + Баст Комплекс         |
| 4          |                              | ЛГ 5580 + Баст Комплекс         |
| 5          | Глибоке рихлення (TERRALAND) | ЛГ 5638                         |
| 6          |                              | ЛГ 5580                         |
| 7          |                              | ЛГ 5638 + Баст Комплекс         |
| 8          |                              | ЛГ 5580 + Баст Комплекс         |

В дослідження використано загальноприйняту технологію вирощування соняшнику для даної ґрунтово-кліматичної зони. Кількість варіантів у досліді 8, повторність триразова, кількість ділянок – 24. Розташування варіантів в досліді – систематичне. Ширина міжряддя – 70 см. Норма висіву для всіх гібридів була однаковою і становила 55 тис. схожих насінин на 1 га.

Висівалось насіння гібридів соняшнику ЛГ 5638 та ЛГ 5580 сівалкою

УПС-8 в контролі без обробки насіння та із внесенням мікродобрива Баст Комплекс 3 л/га до фази цвітіння.

Програма експериментальних досліджень включала в себе вивчення особливостей росту, розвитку та формування продуктивності гібридів соняшнику із використанням мікродобрив та за умови різного обробітку ґрунту в умовах Степу. Предметом дослідження були гібриди, що внесені до Реєстру сортів рослин України і рекомендовані для вирощування в даній кліматичній зоні (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

#### Характеристика досліджуваних гібридів соняшнику

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛГ 5638 | Середньоранній гібрид соняшнику з високими показниками олійності. Відмінні показники посухостійкості. Попідходить для вирощування на всій території України.<br>Потенціал врожайності – 45 ц/га, висота рослин – 160 см, вміст олії – 53%. Добра холодостійкість. Стійкість до вилягання. Стійкість до вовчка – 5 рас (А-Е). Стійкий до різних видів гнилей (біла, попеляста, суха). Толерантність до фомозу та фомопсису.                                                      |
| ЛГ 5580 | Середньоранній гібрид соняшнику з високими показниками олійності. Відмінні показники посухостійкості. Попідходить для вирощування на всій території України.<br>Потенціал врожайності – 50 ц/га, висота рослин – 155 см, вміст олії – 52%. Добра холодостійкість. Стійкість до вилягання. Стійкість до вовчка – 7 рас (А-Г). Стійкий до різних видів захворювань (біла гнилизна, вугільна гнилизна, суха гнилість, несправжня борошниста роса). Толерантний до посушливих умов. |

Протягом періоду вегетації рослин соняшнику проводились наступні дослідження: облік польової схожості (початкова густина рослин) та кінцевої густоти рослин, висота рослин, діаметр кошика, структура врожаю, передзбиральна вологість зерна, врожайність та олійність.

Для визначення перерахованих обліків та спостережень в дослідженнях, що вивчались, обґрунтування висновків та рекомендацій виробництву в було проведено наступні спостереження і дослідження (табл. 3.3):

Таблиця 3.3.

## Основні етапи методики досліджень

| № п/п | Найменування дослідження     | Зміст дослідження                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.    | Фенологічні спостереження    | Відмічали початок (10% рослин) і повне (більше 75% рослин) настання фаз розвитку: <ul style="list-style-type: none"> <li>– сходи – фаза, яка характеризується появою на поверхні ґрунту роз'єднаних сім'ядолей;</li> <li>– початок утворення кошиків визначається тоді, коли зовнішні листочки кошика на верхівці утворюють зірочку;</li> <li>– цвітіння – настання цієї фази відмічають, коли у кошиках починають цвісти крайні язичкові квіти;</li> <li>– досягання – відмічається при пожовтінні тильного боку кошика та всиханні язичкових квіток.</li> </ul> |
| 2.    | Облік густоти стояння рослин | Облік густоти стояння рослин проводився вибіркоvim методом: <ul style="list-style-type: none"> <li>- в фазу повних сходів;</li> <li>- перед збиранням врожаю.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.    | Польова схожість насіння     | За результатами фізичної густоти стояння рослин на десятий день після сходів визначали польову схожість насіння, шляхом ділення отриманої кількості рослин з одиниці площі на число висіяних на дану площу насінин, і переводили у відсотки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.    | Висота рослин                | Досліджувалась у 50 сформованих рослин у двох несуміжних повтореннях шляхом вимірювання лінійкою.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.    | Визначення структури врожаю  | Перед збиранням врожаю на ділянці з усіх рядків облікової площі ділянки відбирали по 25 рослин, на яких визначали передзбиральну густоту рослин соняшнику.<br>Після проведення попереднього обліку кошики з досліджуваних рослин відбиралися для аналізу та визначалися інші показники структури врожаю: <ul style="list-style-type: none"> <li>- діаметр кошика;</li> <li>- кількість сім'янок в кошику;</li> <li>- маса сім'янок з одного кошика;</li> <li>- маса 1000 сім'янок.</li> </ul>                                                                     |

| 1   | 2                                                     | 3                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | Облік урожаю                                          | Збирання проводилося поділяночно, шляхом прямого обмолоту. Перерахунок урожаю вівся на 7% вологість зерна.                                                                                              |
| 7.  | Передзбиральна вологість насіння                      | Визначення передзбиральної вологості насіння відбувалося безпосередньо перед жнивами, шляхом відбору кошиків рослин та подальшого визначення в лабораторних умовах вмісту вологи в сім'янках соняшнику. |
| 8.  | Визначення вмісту олії                                | Визначення вмісту олії проводилося методом знежиреного залишку, що полягає в екстрагуванні олії етиловим ефіром [26, 27].                                                                               |
| 10. | Статистична обробка та аналіз експериментальних даних | Проводилась статистична обробка та аналіз експериментальних даних за допомогою метода дисперсійного аналізу на ПК [25].                                                                                 |

### 3.2. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від різного основного обробку ґрунту та позакореневого підживлення

Відповідно до викладеної вище методики, нами представлено результати досліджень – вплив способи обробітку ґрунту на різні на ріст і розвиток рослин гібридів соняшнику.

Схожість насіння залежить від багатьох факторів – якості насіння, його особливостей, строків сівби, точності висіву, ґрунтових умов досходового періоду (наявність продуктивної вологи у ґрунті), метеорологічних умов, запасу живлення та захисту насінини від шкідників та хвороб.

При визначенні польової схожості в умовах 2021-2022 років (рис. 3.1) найвищий показник отримано у гібрида ЛГ 5638 – 91,0% із застосуванням позакореневого підживлення мікродобрином Баст Комплекс. Найменше значення польової схожості насіння отримано у гібрида ЛГ 5580 без обробки – 88,0%.

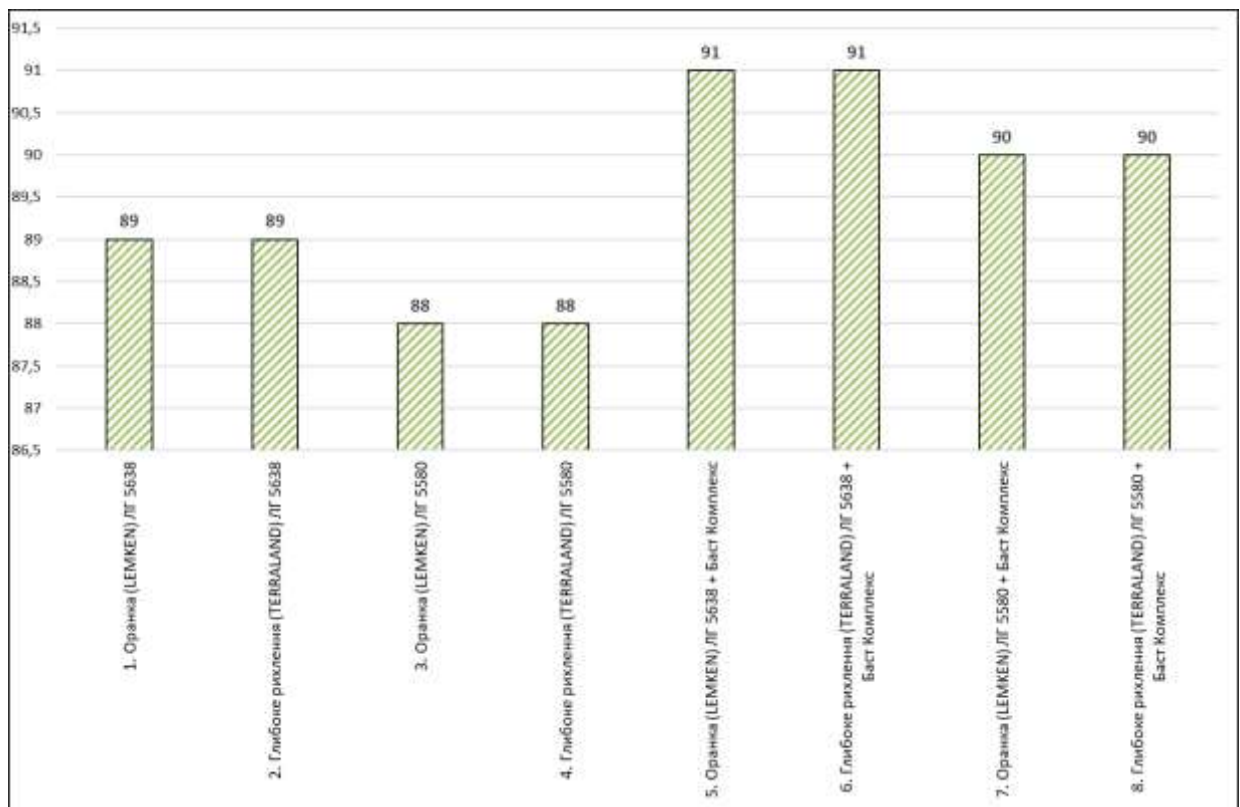


Рис. 3.1. Показники польової схожості гібридів соняшнику за 2021-2022 рр., %

Таким чином, на польову схожість насіння соняшнику мало

індивідуальні особливості обраних гібридів та внесення позакореневого підживлення мікродобрином.

Під час росту рослин соняшнику виділяється чотири основні фенологічні фази – сходи, початок утворення кошика, цвітіння та формування і досягання сім'янок.

Погодні умови 2021-2022 рр., як за умовами вологозабезпечення, так і за своїм температурним режимом, були не зовсім типовими для зони північного Степу України. Таким чином, це вплинуло на строки проходження рослинами фаз розвитку, а також на тривалість періоду вегетації. Підвищена температура повітря у весняно-літній періоді 2021 року на фоні дефіциту ґрунтової вологи дещо скоротила загальний період вегетації рослин соняшнику. Тоді, як кінець літа 2022 року був дощовим та прохолодним, що також вплинуло на розвиток та врожайність рослин соняшнику.

Настання фаз розвитку рослин у 2021-2022 роках показало, що фаза сходів настала одночасно у всіх варіантах дослідів (табл. 3.4).

В усіх варіантах дослідження фаза повних сходів настала 15.05, тоді як фаза початку утворення кошиків припадає на 16.06-18.06, на що мало вплив позакореневе підживлення мікродобрином та особливості гібриду.

Фаза утворення кошиків настала не одночасно та була різною залежно від досліджуваних параметрів. Раніше утворив кошики гібрид ЛГ 5638 з позакореневим підживленням мікродобрином Баст Комплекс – 16.06.

Цвітіння рослин соняшнику також розпочалося у різні дати. Дещо раніше період цвітіння розпочався у гібрида ЛГ 5638, для якого початок даної фази відмічався 17.07-18.07, тоді як для гібриду ЛГ 5580 фаза цвітіння настала з 18.07 по 19.07. Позакореневе підживлення соняшнику мікродобрином Баст Комплекс прискорило на 1 день настання цвітіння.

Фаза досягання насіння почалась в період із 5.09-15.09. Різниця в настанні фаз пов'язана з тим, що гібриди з різним вегетаційним періодом досягають нерівномірно. Досягання раніше відбулось у гібрида ЛГ 5638,

тоді як гібрид ЛГ 5580 досягав ще 10 днів після. Вплив позакореневого підживлення та глибокого рихлення в якості основного обробітку, прискорювало дозрівання на 1 день.

Таблиця 3.4.

Дати настання основних фаз росту рослин соняшнику, 2021-2022 рр.

| Варіант дослідження                                     | Сівба | Повні сходи | Початок утворення кошиків | Цвітіння | Достигання |
|---------------------------------------------------------|-------|-------------|---------------------------|----------|------------|
| 1. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638                              | 02.05 | 15.05       | 17.06                     | 18.07    | 05.09      |
| 2. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638                 | 02.05 | 15.05       | 17.06                     | 18.07    | 05.09      |
| 3. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580                              | 02.05 | 15.05       | 18.06                     | 19.07    | 15.09      |
| 4. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580                 | 02.05 | 15.05       | 18.06                     | 19.07    | 15.09      |
| 5. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638 + Баст Комплекс              | 02.05 | 15.05       | 16.06                     | 17.07    | 03.09      |
| 6. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638 + Баст Комплекс | 02.05 | 15.05       | 16.06                     | 17.07    | 04.09      |
| 7. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580 + Баст Комплекс              | 02.05 | 15.05       | 17.06                     | 18.07    | 13.09      |
| 8. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580 + Баст Комплекс | 02.05 | 15.05       | 17.06                     | 18.07    | 14.09      |

Тому, результати проведених досліджень дозволяють зробити висновок про те, що глибоке рихлення за допомогою глибокорозпушувачем TERRALAND та позакореневе підживлення Баст Комплексом допомагає більш ранньому збиранню культури.

Вегетація рослин соняшнику навесні є дуже важливою для формування врожаю. Тому важливим елементом дослідження даного агрофітоценозу є густота рослин. Цей показник залежить від норми висіву та польової схожості насіння. Проведено облік густоти рослин у фазу повних сходів (рис. 3.2).

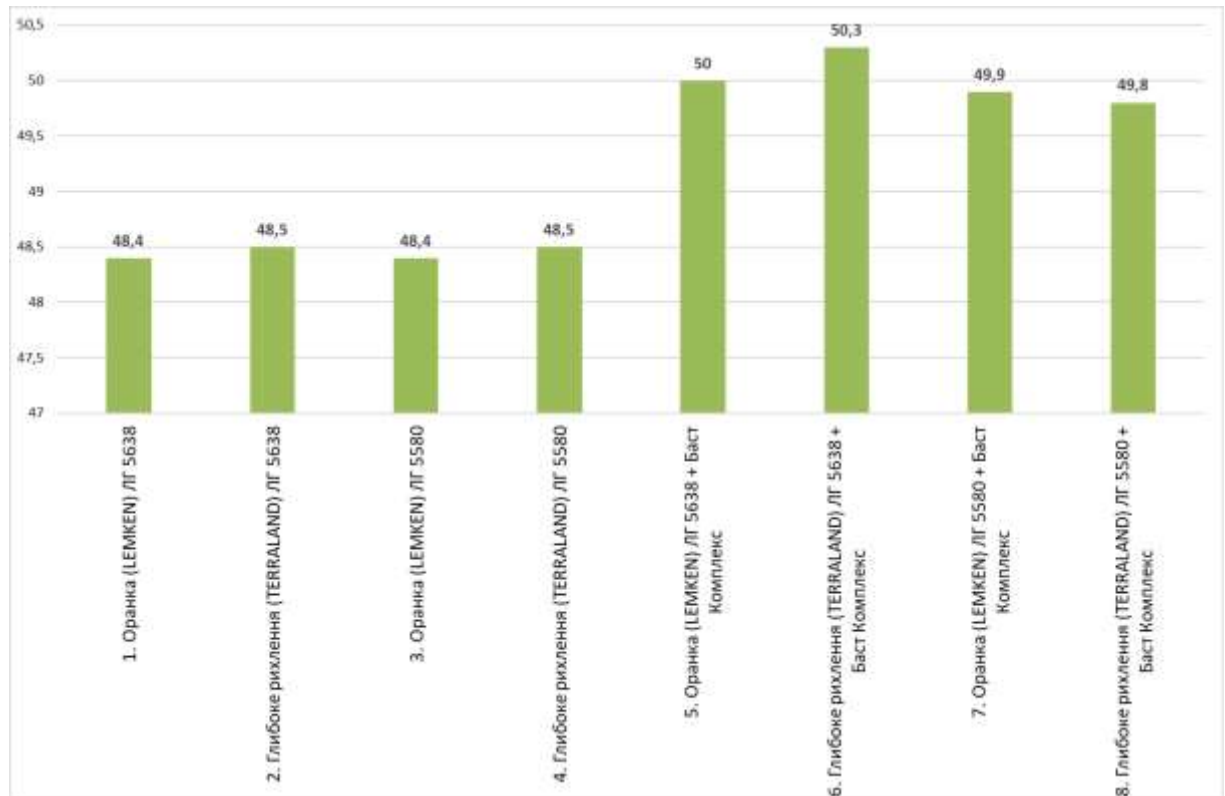


Рис. 3.2. Густота гібридів соняшнику у фазу сходів культури, тис. шт./га, середнє за 2021-2022 рр.

Як бачимо, в середньому за 2021-2022 рр. густота рослин соняшнику коливалась в межах від 48,4 до 50,3 тис. шт./га. Найбільшою була густота рослин у варіанті із використанням ґрунторозпушувача TERRALAND та мікродобрива Баст Комплекс у гібрида ЛГ 5638 і становила 50,3 тис. шт./га. Найменший показник густоти – 48,4 тис. шт./га зафіксовано у обох гібридах при оранці плугом без обробки.

Висота рослин має важливе значення для формування продуктивності соняшнику. Висота рослин залежить не тільки від генетичного потенціалу гібридів, а і від умов їх вирощування та отримання поживних елементів.

Висота рослин соняшнику визначалась в період цвітіння кошиків, оскільки в цей період ростові процеси припиняються (рис. 3.3).

Як бачимо, показник висоти рослин соняшнику при вирощуванні гібридів соняшнику за 2021-2022 рр. знаходився в межах 166-170 см.

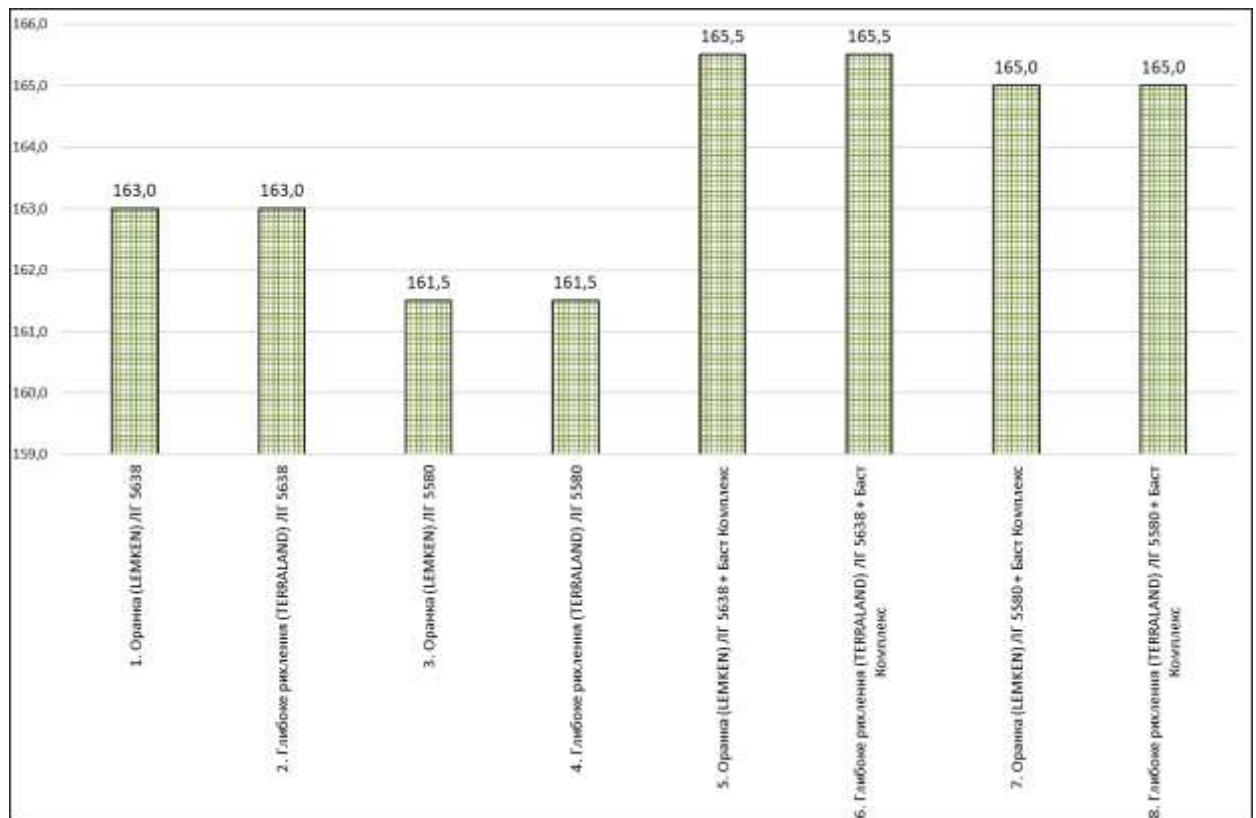


Рис. 3.3. Показники висоти рослин соняшнику, см, 2021-2022 рр.

Найвищі рослини було отримано у гібриду ЛГ 5638 – 170 см із позакореневим підживленням Баст Комплекс. Найнижчі рослини отримано у варіанті із гібридом ЛГ 5580 без обробки – 166 см. Висота гібридів була обумовлена їх генетичними особливостями та певним чином залежала від внесення мікродобрив (додаток А).

Аналіз структури врожаю дозволяє чітко визначити вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на врожайність соняшнику, яка є комплексним показником.

Проведено аналіз наступних елементів структури врожаю гібридів соняшнику: кінцева густота рослин, діаметр кошика, кількість сім'янок у кошику, маса сім'янок з 1 кошика та маса 1000 сім'янок (табл. 3.5).

Як бачимо, густота рослин під час збирання коливалась від 5,4 до 5,5 шт./м<sup>2</sup>. Найбільша густота рослин була у гібрида ЛГ 5638 в усіх варіантах дослідження. Меншим, був показник густоти у гібрида ЛГ 5580.

Таблиця 3.5.

Елементи структури врожаю соняшнику, середнє за 2021-2022 рр.

| Варіант дослідження                                     | Кінцева густота рослин, шт./м <sup>2</sup> | Діаметр кошика, см | Кіл-ть сім'янок з 1 кошика, шт. | Маса сім'янок з 1 кошика, г | Маса 1000 зерен, г |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| 1. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638                              | 5,5                                        | 21,4               | 990                             | 72,1                        | 72,0               |
| 2. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638                 | 5,5                                        | 21,5               | 1000                            | 72,4                        | 72,6               |
| 3. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580                              | 5,4                                        | 19,9               | 955                             | 71,2                        | 70,0               |
| 4. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580                 | 5,4                                        | 20,1               | 960                             | 71,9                        | 70,4               |
| 5. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638 + Баст Комплекс              | 5,5                                        | 22,3               | 1000                            | 74,2                        | 71,8               |
| 6. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638 + Баст Комплекс | 5,5                                        | 22,3               | 1040                            | 75,0                        | 71,9               |
| 7. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580 + Баст Комплекс              | 5,4                                        | 20,8               | 960                             | 70,4                        | 73,8               |
| 8. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580 + Баст Комплекс | 5,4                                        | 20,8               | 970                             | 70,9                        | 74,0               |

За обидва роки досліджень найбільші кошики отримано у гібрида ЛГ 5638 із позакореневим живленням – 22,3 см. Найменше значення діаметру кошика отримано у гібрида ЛГ 5580 без обробки при оранці плугом LEMKEN – 19,6 см. Слід відмітити, що діаметр кошика має пряму залежність від генетичних особливостей гібрида, однак мав тенденцію до збільшення при обробці мікродобривом Баст Комплекс.

Значення кількості сім'янок з одного кошика знаходилося в межах 955-1040 шт. Збільшенню показника сприяло позакореневе підживлення мікродобривом Баст Комплекс, так найбільше значення отримано у варіанті із глибоким рихленням ґрунторозпушувачем TERRALAND та гібридом ЛГ 5638 із обробкою Баст Комплекс – 1040 шт., що на 40 сім'янок більше, ніж у варіанті без обробки.

Маса сім'янок з одного кошика в середньому змінювалася від 70,4 г до 75,0 г. Найменші показник маси сім'янок з 1 кошика отримано у гібрида

ЛГ 5580 із оранкою плугом LEMKEN та позакореневим підживленням Баст Комплексом – 70,4 г. А найбільше значення показника отримано у гібрида ЛГ 5638 із глибоким рихленням ґрунторозпушувачем TERRALAND та мікродобривом Баст Комплекс – 75,0 г.

Маса 1000 сім'янок знаходилась в межах від 70,0 г до 74,0 г. Найбільшою маса 1000 сім'янок була у гібрида ЛГ 5580 із ґрунторозпушувачем TERRALAND та позакореневим підживленням – 74,0 г.. А найменше значення показника отримано у гібрида ЛГ 5580 із оранкою плугом LEMKEN без обробки – 70,0 г.

Врожайність соняшнику в досліджувані роки формувалась за рахунок адаптивних властивостей досліджуваних гібридів, властивостей мікродобрив та способу обробітку ґрунту (табл. 3.6, додатки Б, В).

Таблиця 3.6.

Врожайність насіння соняшнику за 2021-2022 рр., т/га

| Варіант дослідження                                     | 2021 | 2022 | Середнє |
|---------------------------------------------------------|------|------|---------|
| 1. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638                              | 3,50 | 3,40 | 3,45    |
| 2. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638                 | 3,62 | 3,52 | 3,57    |
| 3. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580                              | 3,38 | 3,28 | 3,33    |
| 4. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580                 | 3,51 | 3,41 | 3,46    |
| 5. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638 + Баст Комплекс              | 3,95 | 3,85 | 3,90    |
| 6. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638 + Баст Комплекс | 4,06 | 3,96 | 4,01    |
| 7. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580 + Баст Комплекс              | 3,92 | 3,82 | 3,87    |
| 8. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580 + Баст Комплекс | 3,98 | 3,88 | 3,93    |
| <b>НІР<sub>05</sub></b>                                 | 0,23 | 0,15 |         |
| <b>Фактору А</b>                                        | 0,11 | 0,08 |         |
| <b>Фактору В</b>                                        | 0,11 | 0,08 |         |
| <b>Фактору С</b>                                        | 0,11 | 0,08 |         |

2022 рік був не таким сприятливим та врожайним, як 2021 рік. Однак, слід зазначити, що врожайність соняшнику за 2021-2022 рр. має достатньо високий рівень. Значення врожайності знаходилося в межах 3,33-4,01 т/га.

Найбільшу врожайність за два роки досліджень отримано у гібрида ЛГ 5638 із глибоким рихленням ґрунторозпушувачем TERRALAND та мікродобривом Баст Комплекс – 4,01 т/га ( $НІР_{05}=0,23$  т/га), що на 0,44 т/га більше, ніж у такого ж варіанта без внесення позакореневого підживлення (додаток Б).

Найменше значення врожайності отримано у гібрида ЛГ 5580 при оранці плугом LEMKEN без обробки – 3,33 т/га.

Крім врожайності, важливим показником також є передзбиральна вологість насіння соняшнику (табл. 3.7).

Таблиця 3.7.

Передзбиральна вологість насіння соняшнику за 2021-2022 рр., %

| Варіант дослідження                                     | 2021 | 2022 | Середнє |
|---------------------------------------------------------|------|------|---------|
| 1. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638                              | 5,2  | 7,0  | 6,1     |
| 2. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638                 | 5,2  | 7,0  | 6,1     |
| 3. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580                              | 5,2  | 7,0  | 6,1     |
| 4. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580                 | 5,2  | 7,0  | 6,1     |
| 5. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638 + Баст Комплекс              | 6,2  | 8,0  | 7,1     |
| 6. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638 + Баст Комплекс | 6,2  | 8,0  | 7,1     |
| 7. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580 + Баст Комплекс              | 5,9  | 7,7  | 6,8     |
| 8. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580 + Баст Комплекс | 5,9  | 7,7  | 6,8     |

Цей показник допомагає встановити, чи потребуватиме зібраний врожай фінансових затрат для досушування отриманого зерна з використанням

вартісних енергоносіїв, що особливо важливо в умовах війни в Україні.

За умов 2021-2022 рр. передзбиральна вологість насіння соняшнику знаходилась в межах від 6,1% до 7,1%, тобто рослини не потребували технологічної операції по дисекації [28]. Однак слід зазначити, що умови 2022 року були менш посушливими на період збирання насіння, тому рівень вологості межує є дещо вищим.

Найменше значення вологості зерна було отримано у обох гібридів без позакореневого підживлення – 6,1%, що є нормою для насіння соняшнику. При внесенні мікродобрива Баст Комплекс вологість була вищою на 0,7-1,0%.

Як відомо, соняшникова олія є однією з найважливіших рослинних олій та має велике народно-господарське значення [4]. Насіння соняшнику є джерелом соняшникової олії, якість якої залежить від якості насіння.

Проведено аналіз вмісту олії у насінні соняшнику для досліджуваних варіантів (табл. 3.8).

Так, олійність насіння соняшнику за 2021-2022 рр. знаходилась в межах 48,9-50,6%,. Найбільше значення олійності – 50,6% отримано у гібрида ЛГ 5638 із глибоким рихленням глибокорозпушувачем TERRALAND та при позакореновому підживленні мікродобривом Баст Комплекс. Найнижчий показник олійності отримано у гібрида ЛГ 5638 із оранкою плугом LEMKEN – 48,9%.

Тож, можна зробити висновок, що при вирощуванні середньоранніх гібридів соняшнику та використанні різних ґрунтообробних знарядь і за наявності позакореневого підживлення, всі показники є досить важливими, але за обидва роки найбільший вплив мала взаємодія факторів та генетичні особливості гібриду (Додаток Б, В, Г).

Таблиця 3.8.

Олійність гібридів соняшнику за 2021-2022 рр., %

| Варіант дослідження                                     | 2021 | 2022 | Середнє |
|---------------------------------------------------------|------|------|---------|
| 1. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638                              | 49,6 | 48,2 | 48,9    |
| 2. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638                 | 49,3 | 48,9 | 49,1    |
| 3. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580                              | 50,3 | 48,5 | 49,4    |
| 4. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580                 | 50,4 | 49,0 | 49,7    |
| 5. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638 + Баст Комплекс              | 50,7 | 50,1 | 50,4    |
| 6. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638 + Баст Комплекс | 51,0 | 50,2 | 50,6    |
| 7. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580 + Баст Комплекс              | 50,4 | 49,8 | 50,1    |
| 8. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580 + Баст Комплекс | 50,6 | 50,0 | 50,3    |
| <b>НІР<sub>05</sub></b>                                 | 0,46 | 0,42 |         |
| <b>Фактору А</b>                                        | 0,23 | 0,21 |         |
| <b>Фактору В</b>                                        | 0,23 | 0,21 |         |
| <b>Фактору С</b>                                        | 0,23 | 0,21 |         |

Тому, сільськогосподарським виробникам рекомендується використовувати для основного обробітку ґрунту використовувати ґрунторозпушувач TERRALAND під висів гібрида соняшнику ЛГ 5638 та використовувати позакореневе підживлення мікродобривом Баст Комплекс. Це забезпечить формування дружних сходів соняшнику та дасть змогу збільшити його врожайність та олійність зерна.

## **РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Як відомо, «зменшення економічних втрат від несприятливої цінової кон'юнктури на ринку, вітчизняний агробізнес може за рахунок інтенсифікації виробництва олійних культур, що дозволить знизити собівартість продукції та більш ефективно конкурувати не за ціною, а за витратами, а отже підвищення економічної ефективності й конкурентоспроможності виробництва соняшнику, ріпаку та сої вимагає впровадження сучасних інтенсивних та інноваційних технологій» [4, 5].

Можливість підвищення економічної ефективності й конкурентоспроможності виробництва соняшнику передбачає впровадження сучасних інтенсивних та новітніх технологій із використанням якісного насіннєвого матеріалу, обґрунтованих сівозмін, добрив та агротехніки [4, 5].

Співвідношення виробничих витрат з результативністю характеризує рівень економічної ефективності виробництва соняшнику. Доцільність та результативність досліджень передбачає заміщення витрат доходами та отримання чистого прибутку і визначає економічну доцільність та вигідність від застосування всіх виробничих ресурсів [29].

Розрахунок економічної ефективності впливу досліджуваних факторів, а саме: технологічних заходів на врожайність гібридів соняшнику, розраховано: виробничі витрати, дохід, собівартість та рівень рентабельності.

Розрахунки виконані з використанням технологічних карт, де в основі було взято нормативи затрат праці та засобів на вирощування різних гібридів соняшнику, що використовувались в господарстві [29].

Результати розрахунків економічної ефективності вирощування соняшнику показують, що всі варіанти є економічно вигідними та доцільними, так як в усіх варіантах одержано прибуток (табл. 4.1).

За всіма способами основного обробітку ґрунту затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання врожаю коливались в межах 9,5% або 809,90 грн./га в усіх варіантах. При порівнянні різних способів обробітку між собою, слід зауважити, що по гібридах найвищі витрати отримано при оранці плугом LEMKEN та вирощуванні гібриду ЛГ 5580 із позакореневим підживленням мікродобрином Баст Комплекс, тоді як на при глибокому рихленні глибокорозпушувачем TERRALAND та гібридом ЛГ 5580 із позакореневим підживленням мікродобрином Баст Комплекс спостерігаємо деяке зменшення витрат.

Дохід та рентабельність характеризують фінансові результати досліджень. Максимальну суму доходу отримали за вирощування соняшнику гібриду ЛГ 5638 при глибокому рихленні ґрунторозпушувачем TERRALAND із позакореневим підживленням мікродобрином Баст Комплекс, який становив 30693,30 грн./га і був вищий на 5427,10 грн./га від найнижчого із рентабельністю вирощування культури 117%.

Найнижчі доходи отримані у варіанті за вирощування гібриду ЛГ 5580 при оранці плугом LEMKEN, які складають 22306,30 грн./га з найвищою собівартістю 7801,4 грн./т.

При порівнянні між собою гібридів соняшнику із різними способами основного обробітку ґрунту, найбільш доцільними є варіанти з глибоким рихленням ґрунторозпушувачем TERRALAND із позакореневим підживленням мікродобрином Баст Комплекс та вирощуванням гібриду ЛГ 5638, який забезпечує максимальні показники економічної ефективності.

Таблиця 4.1.

## Економічна ефективність вирощування насіння соняшнику

| Варіанти                                                      | Урожайність<br>коренеплодів,<br>т/га | Вартість<br>врожаю з 1 га,<br>грн. | Затрати на<br>вирощування,<br>всього грн./га | Умовний<br>чистий дохід<br>з 1 га, всього<br>грн | Собівартість 1<br>т продукції,<br>грн. | Рівень<br>рентабельності,<br>% |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Оранка (LEMKEN)<br>ЛГ 5638                                 | 3,45                                 | 25949,30                           | 24075,70                                     | 41,8                                             | 7521,50                                | 93                             |
| 2. Глибоке рихлення<br>(TERRALAND) ЛГ 5638                    | 3,57                                 | 25807,30                           | 25957,70                                     | 42,6                                             | 7228,90                                | 101                            |
| 3. Оранка (LEMKEN)<br>ЛГ 5580                                 | 3,33                                 | 25978,70                           | 22306,30                                     | 40,7                                             | 7801,40                                | 86                             |
| 4. Глибоке рихлення<br>(TERRALAND) ЛГ 5580                    | 3,46                                 | 25802,20                           | 24367,80                                     | 41,8                                             | 7457,30                                | 94                             |
| 5. Оранка (LEMKEN)<br>ЛГ 5638 + Баст Комплекс                 | 3,90                                 | 26510,30                           | 29604,70                                     | 45,9                                             | 6850,20                                | 112                            |
| 6. Глибоке рихлення<br>(TERRALAND) ЛГ 5638 +<br>Баст Комплекс | 4,01                                 | 26291,70                           | 30693,30                                     | 46,4                                             | 6690,00                                | 117                            |
| 7. Оранка (LEMKEN)<br>ЛГ 5580 + Баст Комплекс                 | 3,87                                 | 26612,20                           | 29502,80                                     | 45,9                                             | 6876,50                                | 111                            |

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

### 5.1. Техніка безпеки при виконанні робіт з обробітку ґрунту

При використанні машинно-тракторних агрегатів в сільськогосподарському виробництві можливе виникнення небезпечних ситуацій [30, 31].

Аналіз причин виробничого травматизму при роботі машинно-тракторних агрегатів показує, що травмування працюючих походить головним чином при незадовільному технічному стані трактора та агрегатованих 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 інше.

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 агрегатується,

потрібно переміщати трактор заднім ходом на малій швидкості. Механізатор повинен стояти по той бік від начіпної машини до остаточної зупинки трактора та починати начіпку тільки після сигналу тракториста.

Загальна безпека праці при зчіпці трактора з сільськогосподарською машиною можливо бути досягнута за допомогою автозчіпки.

Проектування, організація та проведення технологічних процесів під час роботи машинно-тракторних агрегатів при обробітці 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 обробітку ґрунту, до зчіпок посівних агрегатів, які не потребують знаходження біля приєднання працівників, які з'єднують агрегати».

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.

## **5.2. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами**

Вплив інтенсифікації сільського господарства на довкілля значно посилюється останнім часом, а саме: механізацією багатьох процесів, надмірною розораністю території та глибокою оранкою, хімізацією та водною меліорацією, високою концентрацією виробництва тощо. Ведення сільськогосподарських робіт має негативний вплив не тільки на сільгоспугіддя, але й на навколишнє середовище [32].

Новітні технологічні аспекти механізації сільськогосподарських робіт негативно позначився на родючості ґрунту. Кожен сантиметр ріллі підпадає під дію ходових систем машин щонайменше двічі, а в середньому – від трьох до п'яти разів на рік. Це призводить до переущільнення орного і підорного горизонтів. Через це порушуються водний і повітряний режими, режим живлення ґрунтів, руйнується їхня структура, важчає механічний склад, у 2-10 разів зменшується водопроникність ґрунту. Це призводить до збільшення поверхневого стоку, зниження родючості, а значить і до втрати врожаю. Особливо згубно проявляється переущільнення на зрошуваних землях [33]. Утворення штучного підпору води на межі орного і підорного горизонтів веде до порушення режиму ґрунтових вод і утворення різновидності перезволожених земель – мочарів.

Уникнення переущільнення ґрунтів можна лише комплексно: модернізацією техніки, зниженням тиску на ґрунт колісних і гусеничних тракторів, скороченням числа проходів техніки полем. Ця проблема успішно вирішується запровадженням ґрунтозахисних екосистем обробітку землі та відповідної техніки.

Ущільнення, ерозія та зменшення родючості ґрунту є результатом надмірного застосування засобів механізації у сільському господарстві.

Комплексне дослідження впливу агрокліматичних ресурсів, своєчасне покращення біологічного стану ґрунту, підтримка його родючості – це запорука можливості вирощувати та отримувати максимальні врожаї та якісну продукцію.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Схожість насіння залежить від багатьох факторів – якості насіння, його особливостей, строків сівби, точності висіву, ґрунтових умов досходового періоду (наявність продуктивної вологи у ґрунті), метеорологічних умов, запасу живлення та захисту насінини від шкідників та хвороб

При визначенні польової схожості в умовах 2021-2022 років найвищий показник отримано у гібрида ЛГ 5638 – 91,0% із застосуванням позакореневого підживлення мікродобривом Баст Комплекс. Найменше значення польової схожості насіння отримано у гібрида ЛГ 5580 без обробки – 88,0%.

2. В середньому за 2021-2022 рр. густота рослин соняшнику коливалась в межах від 48,4 до 50,3 тис. шт./га. Найбільшою була густота рослин у варіанті із використанням ґрунторозпушувача TERRALAND та мікродобрива Баст Комплекс у гібрида ЛГ 5638 і становила 50,3 тис. шт./га. Найменший показник густоти – 48,4 тис. шт./га зафіксовано у обох гібридах при оранці плугом без обробки.

3. Висота рослин соняшнику визначалась в період цвітіння кошиків, оскільки в цей період ростові процеси припиняються. Показник висоти рослин соняшнику при вирощуванні гібридів соняшнику за 2021-2022 рр. знаходився в межах 166-170 см.

Найвищі рослини було отримано у гібриду ЛГ 5638 – 170 см із позакореневим підживленням Баст Комплекс. Найнижчі рослини отримано у варіанті із гібридом ЛГ 5580 без обробки – 166 см. Висота гібридів була обумовлена їх генетичними особливостями та певним чином залежала від внесення мікродобрив.

4. Продуктивність соняшнику є комплексним показником та залежить від багатьох складових показників, які називають елементами структури врожаю. Аналіз цих показників дозволяє чітко визначити вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на формування елементів структури врожаю.

За обидва роки досліджень найбільші кошики отримано у гібрида ЛГ 5638 із позакореневим живленням – 22,3 см. Найменше значення діаметру кошика отримано у гібрида ЛГ 5580 без обробки при оранці плугом LEMKEN – 19,6 см. Слід відмітити, що діаметр кошика має пряму залежність від генетичних особливостей гібрида, однак мав тенденцію до збільшення при обробці мікродобрином Баст Комплекс.

Значення кількості сім'янок з одного кошика знаходилося в межах 955-1040 шт. Збільшенню показника сприяло позакореневе підживлення мікродобрином Баст Комплекс, так найбільше значення отримано у варіанті із глибоким рихленням ґрунторозпушувачем TERRALAND та гібридом ЛГ 5638 із обробкою Баст Комплекс – 1040 шт., що на 40 сім'янок більше, ніж у варіанті без обробки.

Маса сім'янок з одного кошика в середньому змінювалася від 70,4 г до 75,0 г. Найменші показник маси сім'янок з 1 кошика отримано у гібрида ЛГ 5580 із оранкою плугом LEMKEN та позакореневим підживленням Баст Комплексом – 70,4 г. А найбільше значення показника отримано у гібрида ЛГ 5638 із глибоким рихленням ґрунторозпушувачем TERRALAND та мікродобрином Баст Комплекс – 75,0 г.

Маса 1000 сім'янок знаходилась в межах від 70,0 г до 74,0 г. Найбільшою маса 1000 сім'янок була у гібрида ЛГ 5580 із ґрунторозпушувачем TERRALAND та позакореневим підживленням – 74,0 г.. А найменше значення показника отримано у гібрида ЛГ 5580 із оранкою плугом LEMKEN без обробки – 70,0 г.

5. Врожайність соняшнику в досліджувані роки формувалась за рахунок адаптивних властивостей досліджуваних гібридів, властивостей мікродобрив та способу обробітку ґрунту

Найбільшу врожайність за два роки досліджень отримано у гібрида ЛГ 5638 із глибоким рихленням ґрунторозпушувачем TERRALAND та мікродобрином Баст Комплекс – 4,01 т/га, що на 0,44 т/га більше, ніж у такого ж варіанта без внесення позакореневого підживлення. Найменше значення

врожайності отримано у гібрида ЛГ 5580 при оранці плугом LEMKEN без обробки – 3,33 т/га.

Олійність насіння соняшнику за 2021-2022 рр. знаходилась в межах 48,9-50,6%,. Найбільше значення олійності – 50,6% отримано у гібрида ЛГ 5638 із глибоким рихленням глибокорозпушувачем TERRALAND та при позакореневому підживленні мікродобрином Баст Комплекс. Найнижчий показник олійності отримано у гібрида ЛГ 5638 із оранкою плугом LEMKEN – 48,9%.

6. Максимальну суму доходу отримано за вирощування соняшнику гібриду ЛГ 5638 при глибокому рихленні ґрунторозпушувачем TERRALAND із позакореневим підживленням мікродобрином Баст Комплекс, який становив 30693,30 грн./га і був вищий на 5427,10 грн./га від найнижчого із рентабельністю вирощування культури 117%.

Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендується для основного обробітку ґрунту використовувати ґрунторозпушувач TERRALAND під висів гібрида соняшнику ЛГ 5638 та застосовувати позакореневе підживлення мікродобрином Баст Комплекс. Це забезпечить формування дружних сходів соняшнику та дасть змогу збільшити його врожайність і олійність.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Thompson J. A., Fenton I.G. Influence of plant population on yield and yield components of irrigated sunflower in Southern New South Wales. *Austral. J. Exp. Agr. and Anim. Husbandry*. 1979. V 19. № 100. P. 570–574.
2. Ткачук О.П., Бондарук Н.В. Фактори інтенсифікації та екологізації вирощування соняшнику. *Аграрні інновації*. Вип. 18., - 2023. С. 120-127. (DOI: <https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2023.18.17>)
3. Andriienko O., Vasytkovska K., Andriienko A., Vasytkovskyi O., Mostipan M. and Salo L. (2020) Response of sunflower hybrids to crop density in the steppe of Ukraine. *HELIA*, 43(72). 99-111. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2020-0011>)
4. Васильковська К.В., Андрієнко О.О., Малаховська В.О. Динаміка виробництва олійних культур в Україні та аналіз експорту олії. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. Вип. 98. Ч. 2, 2021. С. 166-177. (DOI: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2021-98-2-166-177>)
5. Vasytkovska K., Andriienko O., Vasytkovskyi O., Andriienko A., Popov V. and Malakhovska V. (2021). Dynamics of export potential of sunflower oil in Ukraine. *HELIA*, 44(74). 115-123. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2021-0001>)
6. Craita E. B., Gerats T. Plant tolerance to high temperature in a changing environment: scientific fundamental and production of heat stress-tolerant crops. *Front. Plant Sci. Crop Science and Horticulture*. 2013. Vol. 4. Article 273. pp. 1-18.
7. 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.
8. Коваленко А.М., Коваленко О.А., Таран В.Г. Обробіток ґрунту під соняшник в системі сівозмін короткої ротації. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. – Запоріжжя, 2007. Вип. 12. С. 208-212.
9. Лихочвор В.В. Рослинництво. - К. Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
10. Лихочвор В. Перспективи розвитку агротехнологій в Україні. *Пропозиція* – 2008. – №3 – С. 47-52.
11. Єременко О.А., Каленська С.М., Калитка В.В., Малкіна В.М. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов південного Степу України. *Агробіологія*. 2017. Вип. 2. С. 123 – 130.

12. Ткаліч І., Горбатенко А., Судак В. Бокун О. Соняшник у різних умовах. Агробізнес сьогодні. 2016. № 4. С. 68–74.
13. Коломієць О.П., Секулер І.А., Гончарук Г.С. Мінімізація обробітку ґрунту та догляд за посівами як основа сучасної технології. ІЦБ НААНУ. - К., 1998. - С. 160-164.
14. Обробіток ґрунту під посів соняшнику. Макош. URL: <https://makosh-group.com.ua/blog/obrobitok-gruntu-pid-posiv-sonyashnyka/>
15. Ткаліч І.Д., Гирка А.Д., Бочевар О.В., Ткаліч Ю.І. Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння соняшника в умовах степу України. Зернові культури. 2018. Т.2. №1. С. 44–52.
16. Мельник А. В., Говорун С. О. Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від сортових особливостей та попередників в умовах північно-східного Лівобережного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2014. № 3(27).
17. Пінковський Г. В., Мащенко Ю. В., Танчик С. П. Вплив елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. Таврійський науковий вісник. 2019. Вип. 107. С. 145–150. (DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.19>)
18. Маслійов С.В., Мацай Н.Ю., Маслійов Є.С. Вплив біопрепаратів на харчові підвиди кукурудзи : монографія. Луганськ, 2018. 163 с.
19. Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Особливості водоспоживання соняшника за різних умов мінерального живлення. Наукові доповіді НУБіП України. 2017. №1(65).
20. Märlander B., Zuckerrüben. Optimierung von Anbauverfahren Züchtungsfortschritt Sortenwahl. Ute Bernard-Pätzold Druckerei - Verlag.- 1991.- 138.
21. Савранчук В.В., Андрієнко А.Л., Семеняка І.М. Шляхи підвищення урожайності та оптимізація технології вирощування соняшнику в Степу України. Посібник українського хлібороба. 2011. С. 164–184.
22. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. – Х.: Майдан, 2016. 316 с.
23. Дідора В. Г., Смаглий О. Ф., Ермантраут Е. Р. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник. – К. : Центр учбової літератури, 2013. 264 с.
24. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.

25. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2016. – 204 с.
26. ДСТУ 7011:2009. Соняшник технічні умови. – К. : Держспоживстандарт, 2010. – 11 с.
27. Vasko V.O., Kyrychenko V.V. Induced mutagenesis for the creation of new starting material in sunflower breeding. *Helia*. 2019. 42(70). P. 17–36.
28. Троценко В. Соняшник: методи створення вихідного матеріалу та селекція. Київ: Університетська книга. – 2020. 286 с.
29. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 44 с.
30. Сакун М.М., Нагорнюк В.Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур. – Одеса, 2009.
31. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – С. 350.
32. Новий навчально-методичний комплекс «Зелений пакет». URL: <http://cd.greenpack.in.ua>
33. Осадчук І. П., Сакун М. М., Осадчук П. І., Столярова Т.В. Охорона праці в галузях сільського господарства: Навчальний посібник. – Одеса: Видавництво Барбашин, 2007. 480 с.

## **ДОДАТКИ**

## Висота рослин соняшнику, см, 2021-2022 рр.

| Варіант дослідження                                     | 2021 | 2022 | Середнє |
|---------------------------------------------------------|------|------|---------|
| 1. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638                              | 167  | 159  | 163,0   |
| 2. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638                 | 167  | 159  | 163,0   |
| 3. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580                              | 166  | 157  | 161,5   |
| 4. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580                 | 166  | 157  | 161,5   |
| 5. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638 + Баст Комплекс              | 169  | 162  | 165,5   |
| 6. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638 + Баст Комплекс | 169  | 162  | 165,5   |
| 7. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580 + Баст Комплекс              | 169  | 161  | 165,0   |
| 8. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580 + Баст Комплекс | 169  | 161  | 165,0   |

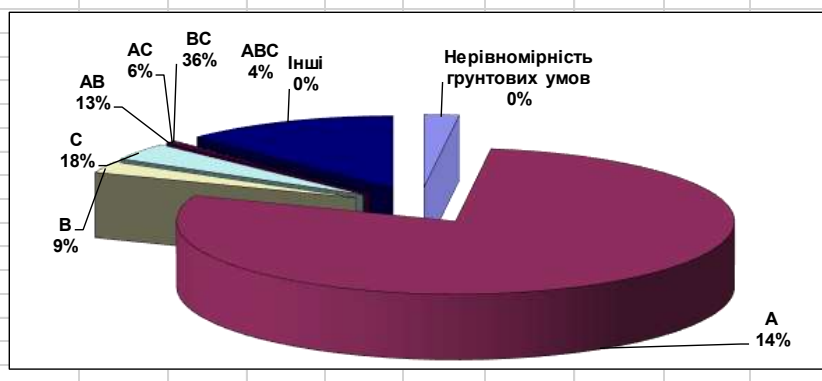
Діаметр кошиків гібридів соняшнику під час цвітіння, см, 2021-2022 рр.

| Варіант дослідження                                     | Роки |      | Середнє<br>за роками |
|---------------------------------------------------------|------|------|----------------------|
|                                                         | 2021 | 2022 |                      |
| 1. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638                              | 21,1 | 21,7 | 21,4                 |
| 2. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638                 | 21,2 | 21,8 | 21,5                 |
| 3. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580                              | 19,6 | 20,2 | 19,9                 |
| 4. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580                 | 19,8 | 20,4 | 20,1                 |
| 5. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5638 + Баст Комплекс              | 20,4 | 21,2 | 20,8                 |
| 6. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5638 + Баст Комплекс | 20,4 | 21,2 | 20,8                 |
| 7. Оранка (LEMKEN) ЛГ 5580 + Баст Комплекс              | 21,9 | 22,7 | 22,3                 |
| 8. Глибоке рихлення (TERRALAND) ЛГ 5580 + Баст Комплекс | 21,9 | 22,7 | 22,3                 |

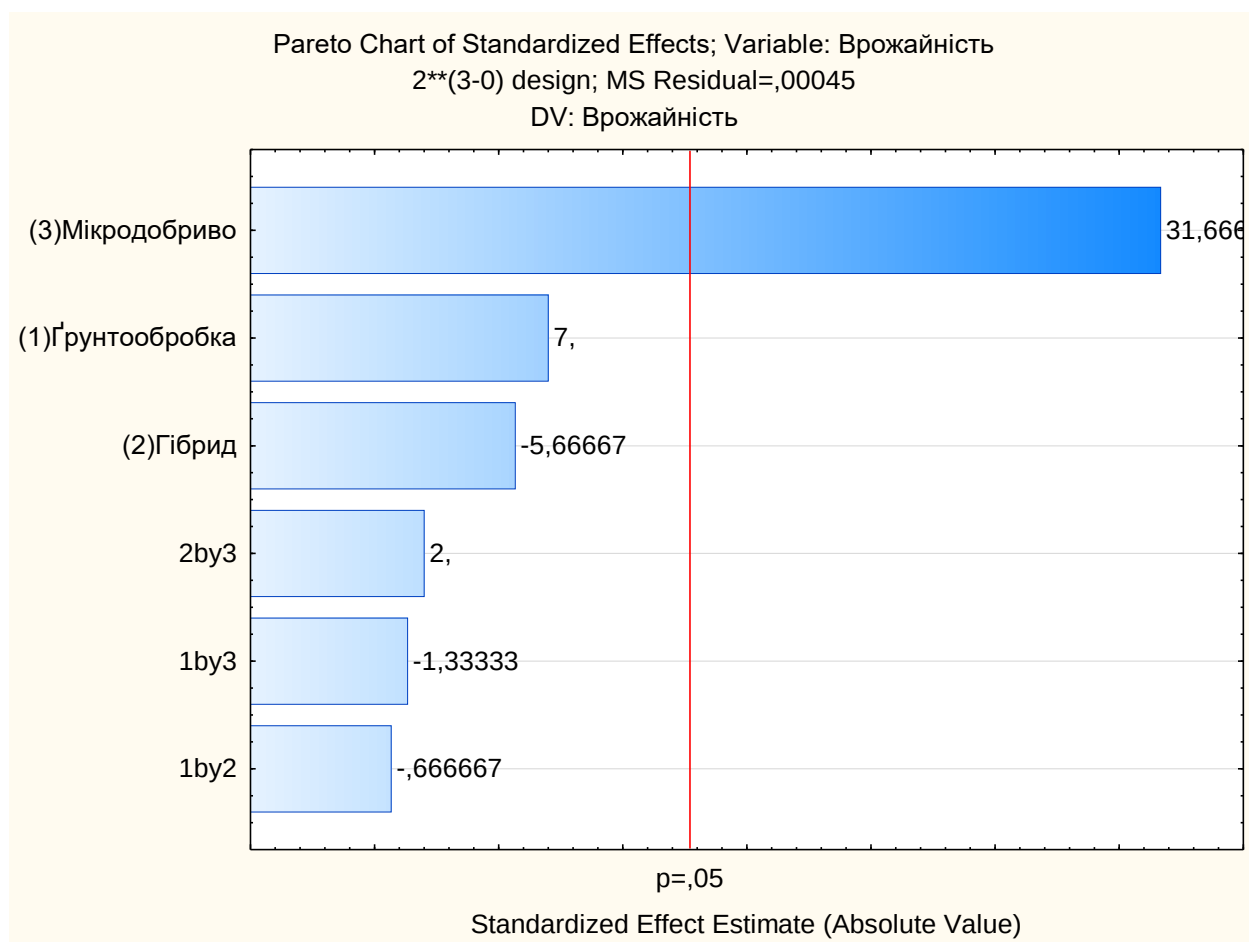
## Додаток Б1

# Визначення дисперсії для трифакторного дослідження у програмі Microsoft Office Excel 2010 , врожайність 2021 рік

| Фактор А                | Фактор В | Фактор С | повторність    |                   |          | Сума  | Середня  |
|-------------------------|----------|----------|----------------|-------------------|----------|-------|----------|
|                         |          |          | I              | II                | III      |       |          |
| 2                       | 2        | 2        | 3              |                   |          |       |          |
| A1                      | B1       | C1       | 3,46           | 3,6               | 3,45     | 10,51 | 3,50     |
|                         |          | C2       | 3,72           | 3,48              | 3,65     | 10,85 | 3,62     |
|                         | B2       | C1       | 3,41           | 3,48              | 3,24     | 10,13 | 3,38     |
|                         |          | C2       | 3,36           | 3,65              | 3,52     | 10,53 | 3,51     |
| A2                      | B1       | C1       | 3,91           | 3,82              | 4,12     | 11,85 | 3,95     |
|                         |          | C2       | 3,96           | 4,16              | 4,05     | 12,17 | 4,06     |
|                         | B2       | C1       | 3,79           | 3,9               | 4,06     | 11,75 | 3,92     |
|                         |          | C2       | 3,88           | 4,11              | 3,96     | 11,95 | 3,98     |
|                         |          |          | 29,49          | 30,2              | 30,05    | 89,74 | 3,74     |
| A1                      | 42,02    | B1       | 45,38          | C1                | 44,24    | C     | 335,5528 |
| A2                      | 47,72    | B2       | 44,36          | C2                | 45,5     | Cv    | 1,5      |
| A1B1                    | 21,36    |          |                |                   |          |       |          |
| A1B2                    | 20,66    | A1C1     | 20,64          |                   |          |       |          |
| A2B1                    | 24,02    | A1C2     | 21,38          |                   |          |       |          |
| A2B2                    | 23,7     |          |                | B1C1              | 22,36    |       |          |
|                         |          |          |                | B1C2              | 23,02    |       |          |
|                         |          | A2C1     | 23,6           |                   |          |       |          |
|                         |          | A2C2     | 24,12          |                   |          |       |          |
|                         |          |          |                | B2C1              | 21,88    |       |          |
|                         |          |          |                | B2C2              | 22,48    |       |          |
| Точність дослідження, % |          |          | 1,98           |                   |          |       |          |
| t05                     |          |          | 2,16           |                   |          |       |          |
| Загальне НІР05          |          |          | 0,23           |                   |          |       |          |
| ФАКТОРУ А               |          |          | 0,11           |                   |          |       |          |
| ФАКТОРУ В               |          |          | 0,11           |                   |          |       |          |
| ФАКТОРУ С               |          |          | 0,11           |                   |          |       |          |
| ФАКТОРУ АВ              |          |          | 0,16           |                   |          |       |          |
| ФАКТОРУ АС              |          |          | 0,16           |                   |          |       |          |
| ФАКТОРУ ВС              |          |          | 0,16           |                   |          |       |          |
| Дисперсія               |          |          | Сума квадратів | ступінь волі, n-1 | середній |       |          |
| загальна, Су            |          |          | 2              | 23                |          |       |          |
| повторень, Ср           |          |          | 0,04           | 3                 |          |       |          |
| факторів: Са            |          |          | 1,4            | 1                 | 1,4      |       |          |
| Св                      |          |          | 0,0            | 1                 | 0,04     |       |          |
| Сс                      |          |          | 0              | 1                 | 0,1      |       |          |
| Сав                     |          |          | 0              | 1                 | 0,01     |       |          |
| Сас                     |          |          | 0,0            | 1                 | 0,00     |       |          |
| Свс                     |          |          | 0,0            | 1                 | 0,00     |       |          |
| Савс                    |          |          | 0,0            | 1                 | 0,00     |       |          |
| Залишку Cz              |          |          | 0              | 13                | 0,02     |       |          |



## Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2021 рік



## Додаток В1

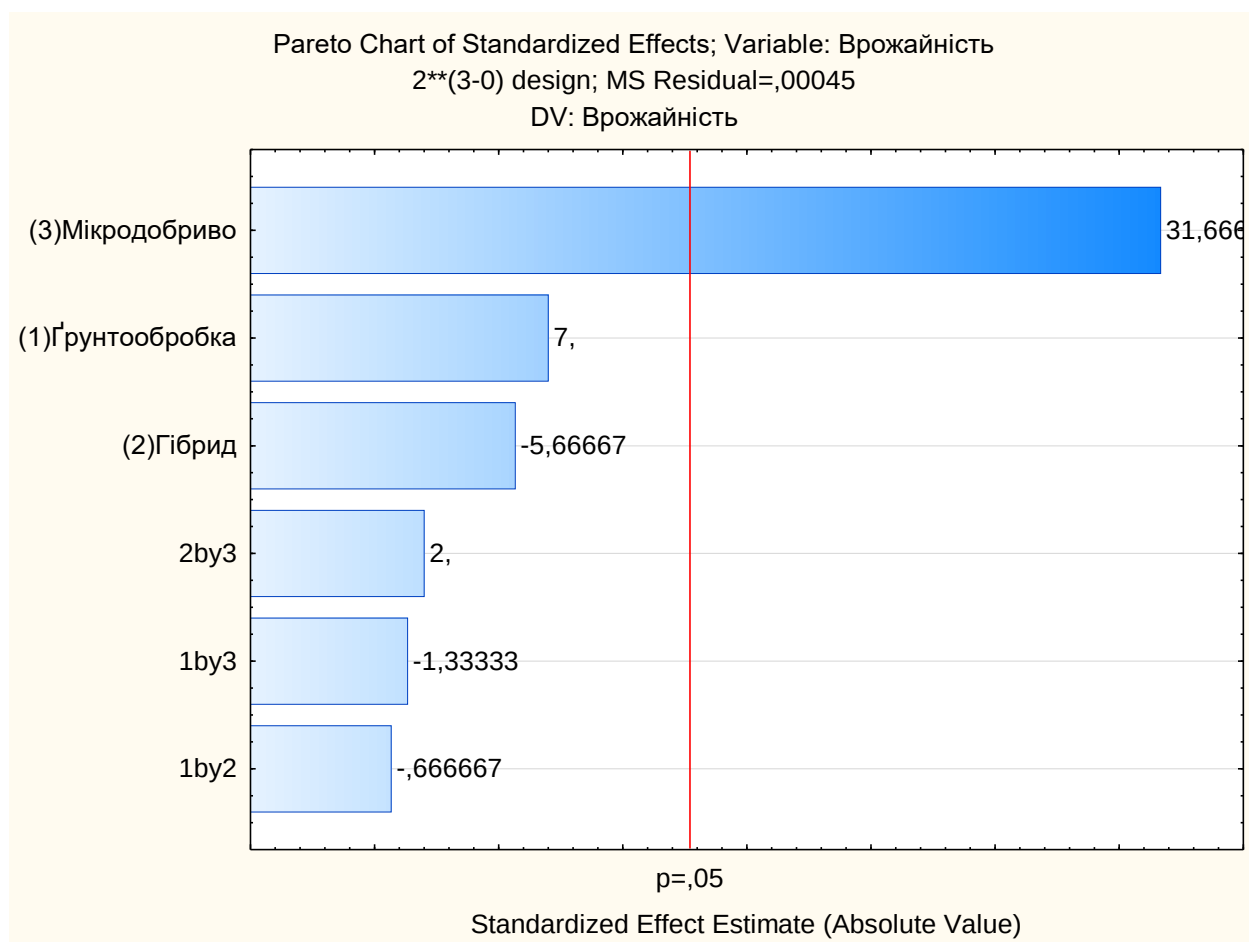
# Визначення дисперсії для трифакторного дослідження у програмі Microsoft Office Excel 2010 , врожайність 2022 рік

| Фактор А                | Фактор В | Фактор С | повторність    |                   |          | Сума  | Середня |
|-------------------------|----------|----------|----------------|-------------------|----------|-------|---------|
|                         |          |          | I              | II                | III      |       |         |
| 2                       | 2        | 2        | 3              |                   |          |       |         |
| A1                      | B1       | C1       | 3,36           | 3,44              | 3,39     | 10,19 | 3,40    |
|                         |          | C2       | 3,48           | 3,56              | 3,51     | 10,55 | 3,52    |
|                         | B2       | C1       | 3,32           | 3,37              | 3,16     | 9,85  | 3,28    |
|                         |          | C2       | 3,33           | 3,52              | 3,39     | 10,24 | 3,41    |
| A2                      | B1       | C1       | 3,81           | 3,74              | 4,01     | 11,56 | 3,85    |
|                         |          | C2       | 3,88           | 4,04              | 3,95     | 11,87 | 3,96    |
|                         | B2       | C1       | 3,72           | 3,91              | 3,84     | 11,47 | 3,82    |
|                         |          | C2       | 3,78           | 4,01              | 3,86     | 11,65 | 3,88    |
|                         |          |          | 28,68          | 29,59             | 29,11    | 87,38 | 3,64    |
| A1                      | 40,83    | B1       | 44,17          | C1                | 43,07    | C     | 318,136 |
| A2                      | 46,55    | B2       | 43,21          | C2                | 44,31    | Cv    | 1,5     |
| A1B1                    | 20,74    |          |                |                   |          |       |         |
| A1B2                    | 20,09    | A1C1     | 20,04          |                   |          |       |         |
| A2B1                    | 23,43    | A1C2     | 20,79          |                   |          |       |         |
| A2B2                    | 23,12    |          |                | B1C1              | 21,75    |       |         |
|                         |          |          |                | B1C2              | 22,42    |       |         |
|                         |          | A2C1     | 23,03          |                   |          |       |         |
|                         |          | A2C2     | 23,52          |                   |          |       |         |
|                         |          |          |                | B2C1              | 21,32    |       |         |
|                         |          |          |                | B2C2              | 21,89    |       |         |
| Точність дослідження, % |          |          | 1,36           |                   |          |       |         |
| t05                     |          |          | 2,16           |                   |          |       |         |
| Загальне НІР05          |          |          | 0,15           |                   |          |       |         |
| ФАКТОРУ А               |          |          | 0,08           |                   |          |       |         |
| ФАКТОРУ В               |          |          | 0,08           |                   |          |       |         |
| ФАКТОРУ С               |          |          | 0,08           |                   |          |       |         |
| ФАКТОРУ АВ              |          |          | 0,11           |                   |          |       |         |
| ФАКТОРУ АС              |          |          | 0,11           |                   |          |       |         |
| ФАКТОРУ ВС              |          |          | 0,11           |                   |          |       |         |
| Дисперсія               |          |          | Сума квадратів | ступінь волі, n-1 | середній |       |         |
| загальна, Су            |          |          | 2              | 23                |          |       |         |
| повторень, Ср           |          |          | 0,05           | 3                 |          |       |         |
| факторів: Са            |          |          | 1,4            | 1                 | 1,4      |       |         |
| Св                      |          |          | 0,0            | 1                 | 0,04     |       |         |
| Сс                      |          |          | 0              | 1                 | 0,1      |       |         |
| Сав                     |          |          | 0              | 1                 | 0,00     |       |         |
| Сас                     |          |          | 0,0            | 1                 | 0,00     |       |         |
| Свс                     |          |          | 0,0            | 1                 | 0,00     |       |         |
| Савс                    |          |          | 0,0            | 1                 | 0,00     |       |         |
| Залишку Cz              |          |          | 0              | 13                | 0,01     |       |         |

ABC 4%  
AB 13%  
BC 36%  
AC 6%  
Інші 0%  
Нерівномірність рунтових умов 0%  
C 18%  
B 9%  
A 14%

## Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2022 рік



Визначення дисперсії для трифакторного дослідження у програмі Microsoft Office Excel 2010, олійність 2021 рік

| Фактор А                | Фактор В | Фактор С | повторність    |                   |          | Сума   | Середня  |
|-------------------------|----------|----------|----------------|-------------------|----------|--------|----------|
|                         |          |          | I              | II                | III      |        |          |
| 2                       | 2        | 2        | 3              |                   |          |        |          |
| A1                      | B1       | C1       | 49,4           | 49,5              | 49,9     | 148,8  | 49,6     |
|                         |          | C2       | 49,5           | 49,1              | 49,4     | 148    | 49,33333 |
|                         | B2       | C1       | 50,4           | 50                | 50,5     | 150,9  | 50,3     |
|                         |          | C2       | 50,2           | 50,3              | 50,6     | 151,1  | 50,36667 |
| A2                      | B1       | C1       | 51,4           | 51,9              | 51,8     | 155,1  | 51,70    |
|                         |          | C2       | 51,4           | 50,8              | 51,1     | 153,3  | 51,10    |
|                         | B2       | C1       | 50,5           | 50,5              | 50,2     | 151,2  | 50,40    |
|                         |          | C2       | 51             | 50,4              | 50,5     | 151,9  | 50,63    |
|                         |          |          | 403,8          | 402,5             | 404      | 1210,3 | 50,43    |
| A1                      | 598,8    | B1       | 605,2          | C1                | 606      | C      | 61034,42 |
| A2                      | 611,5    | B2       | 605,1          | C2                | 604,3    | Cv     | 12,0     |
| A1B1                    | 296,8    |          |                |                   |          |        |          |
| A1B2                    | 302      | A1C1     | 299,7          |                   |          |        |          |
| A2B1                    | 308,4    | A1C2     | 299,1          |                   |          |        |          |
| A2B2                    | 303,1    |          |                | B1C1              | 303,9    |        |          |
|                         |          |          |                | B1C2              | 301,3    |        |          |
|                         |          | A2C1     | 306,3          |                   |          |        |          |
|                         |          | A2C2     | 305,2          |                   |          |        |          |
|                         |          |          |                | B2C1              | 302,1    |        |          |
|                         |          |          |                | B2C2              | 303      |        |          |
| Точність дослідження, % |          |          | 0,30           |                   |          |        |          |
| t05                     |          |          | 2,16           |                   |          |        |          |
| Загальне НІР05          |          |          | 0,46           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ А               |          |          | 0,23           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ В               |          |          | 0,23           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ С               |          |          | 0,23           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ АВ              |          |          | 0,32           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ АС              |          |          | 0,32           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ ВС              |          |          | 0,32           |                   |          |        |          |
| Дисперсія               |          |          | Сума квадратів | ступінь волі, n-1 | середній |        |          |
| загальна, Су            |          |          | 13             | 23                |          |        |          |
| повторень, Ср           |          |          | 0,17           | 3                 |          |        |          |
| факторів: Са            |          |          | 6,7            | 1                 | 6,7      |        |          |
| Св                      |          |          | 0,0            | 1                 | 0,00     |        |          |
| Сс                      |          |          | 0              | 1                 | 0,1      |        |          |
| Сав                     |          |          | 5              | 1                 | 4,59     |        |          |
| Сас                     |          |          | 0,0            | 1                 | 0,01     |        |          |
| Свс                     |          |          | 0,5            | 1                 | 0,51     |        |          |
| Савс                    |          |          | 0,1            | 1                 | 0,09     |        |          |
| Залишку Cz              |          |          | 1              | 13                | 0,07     |        |          |

BC 36%  
ABC 4%  
AC...  
Інші 0%  
Нерівномірні стьгрунтових умов 0%  
A 14%  
C 18%  
B 9%  
AB 13%

Визначення дисперсії для трифакторного дослідження у програмі Microsoft Office Excel 2010, олійність 2022 рік

| Фактор А                | Фактор В | Фактор С | повторність    |                   |          | Сума   | Середня  |
|-------------------------|----------|----------|----------------|-------------------|----------|--------|----------|
|                         |          |          | I              | II                | III      |        |          |
| 2                       | 2        | 2        | 3              |                   |          |        |          |
| A1                      | B1       | C1       | 48,1           | 48,2              | 48,3     | 144,6  | 48,2     |
|                         |          | C2       | 48,7           | 48,8              | 49,2     | 146,7  | 48,9     |
|                         | B2       | C1       | 48,4           | 48,7              | 48,5     | 145,6  | 48,53333 |
|                         |          | C2       | 49,2           | 49                | 48,8     | 147    | 49       |
| A2                      | B1       | C1       | 50             | 50,2              | 49,9     | 150,1  | 50,03    |
|                         |          | C2       | 50,2           | 50,4              | 50,1     | 150,7  | 50,23    |
|                         | B2       | C1       | 49,9           | 49,5              | 50,1     | 149,5  | 49,83    |
|                         |          | C2       | 50,3           | 49,7              | 50,2     | 150,2  | 50,07    |
|                         |          |          | 394,8          | 394,5             | 395,1    | 1184,4 | 49,35    |
| A1                      | 583,9    | B1       | 592,1          | C1                | 589,8    | C      | 58450,14 |
| A2                      | 600,5    | B2       | 592,3          | C2                | 594,6    | Cv     | 12,9     |
| A1B1                    | 291,3    |          |                |                   |          |        |          |
| A1B2                    | 292,6    | A1C1     | 290,2          |                   |          |        |          |
| A2B1                    | 300,8    | A1C2     | 293,7          |                   |          |        |          |
| A2B2                    | 299,7    |          |                | B1C1              | 294,7    |        |          |
|                         |          |          |                | B1C2              | 297,4    |        |          |
|                         |          | A2C1     | 299,6          |                   |          |        |          |
|                         |          | A2C2     | 300,9          |                   |          |        |          |
|                         |          |          |                | B2C1              | 295,1    |        |          |
|                         |          |          |                | B2C2              | 297,2    |        |          |
| Точність дослідження, % |          |          | 0,28           |                   |          |        |          |
| t05                     |          |          | 2,16           |                   |          |        |          |
| Загальне НІР05          |          |          | 0,42           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ А               |          |          | 0,21           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ В               |          |          | 0,21           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ С               |          |          | 0,21           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ АВ              |          |          | 0,30           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ АС              |          |          | 0,30           |                   |          |        |          |
| ФАКТОРУ ВС              |          |          | 0,30           |                   |          |        |          |
| Дисперсія               |          |          | Сума квадратів | ступінь волі, n-1 | середній |        |          |
| загальна, Су            |          |          | 14             | 23                |          |        |          |
| повторень, Ср           |          |          | 0,02           | 3                 |          |        |          |
| факторів: Са            |          |          | 11,5           | 1                 | 11,5     |        |          |
| Св                      |          |          | 0,0            | 1                 | 0,00     |        |          |
| Сс                      |          |          | 1              | 1                 | 1,0      |        |          |
| Сав                     |          |          | 0              | 1                 | 0,24     |        |          |
| Сас                     |          |          | 0,2            | 1                 | 0,20     |        |          |
| Свс                     |          |          | 0,0            | 1                 | 0,02     |        |          |
| Савс                    |          |          | 0,0            | 1                 | 0,03     |        |          |
| Залишку Cz              |          |          | 1              | 13                | 0,06     |        |          |

ABC 4%  
C 18%  
B 9%  
BC 36%  
AB 13%  
AC 6%  
Інші 0%  
Нерівномірність рунтових умов 0%  
A 14%

Технологічна карта

|              |               |                    |                                                                                                  |                              |     |      |                  |
|--------------|---------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----|------|------------------|
| Культура     | Сояшник       | Норма висіву, п.о. | 45                                                                                               | Круїзер 322 FS,т.к.с./п.о.   | 111 | 11,1 | Урожайність,ц/га |
| Сорт, гібрид | ЛГ 5638       | Всього насіння, т  | 0,45                                                                                             | Примекстра TZ Года 500, л/га | 4,5 | 450  | 39,3             |
| Попередник   | Озима пшениця | Система удобрення  | N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>15</sub> +N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> | Максим XL, 6 л/г             | 6   | 2,7  | Валовий збір, ц  |
| Площа, га    | 100           | Всього туків, т    | 10 10                                                                                            | Баст Комплекс                | 1   | 100  | 3930,00          |

| №  | Найменування робіт                 | Од.вим. | Обсяг робіт |            | Склад агрегату     |              | Обслуговуючий персонал |                   |                        |                   |              |      | Норма виробітку | Кількість нормозмін |        | Затрати праці, люд-год |         | Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн. |                       |         | Разом витрат на оплату праці, грн. | Пальне  |        |  | Всього затрат, грн. |
|----|------------------------------------|---------|-------------|------------|--------------------|--------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|--------------|------|-----------------|---------------------|--------|------------------------|---------|--------------------------------------------------|-----------------------|---------|------------------------------------|---------|--------|--|---------------------|
|    |                                    |         | у фін. од.  | в умов. га | трактори, автомоб. | с.-т. машини | трактористи-машиністи  |                   | робітники ручної праці |                   | механізатори | інші |                 | механізатори        | інші   | на од.роб.             | всього  | кількість, л                                     | Вартість, всього грн. |         |                                    |         |        |  |                     |
|    |                                    |         |             |            |                    |              | кількість              | Розцінка, грн./га | кількість              | Розцінка, грн./га |              |      |                 |                     |        |                        |         |                                                  |                       | інші    |                                    | інші    |        |  |                     |
|    |                                    |         |             |            |                    |              |                        |                   |                        |                   |              |      |                 |                     |        |                        |         |                                                  |                       |         |                                    |         |        |  |                     |
| 1  | 2                                  | 3       | 4           | 5          | 6                  | 7            | 8                      | 9                 | 10                     | 11                | 12           | 13   | 14              | 15                  | 16     | 17                     | 18      | 19                                               | 20                    | 21      | 22                                 | 23      | 24     |  |                     |
| 1  | Транспортування соломи             | т       | 550         | 63,9       | ЮМЗ-6Л             | 2ПТС-4       | 1                      | III               | 3,64                   |                   |              |      | 55,2            | 10,0                | 79,7   | 2003,9                 |         | 2003,9                                           |                       | 880     | 44000,0                            | 46004   |        |  |                     |
| 2  | Мульчування стерні                 | га      | 100         | 82,5       | T-150K             | Falk         | 1                      | V                 | 16,24                  |                   |              |      | 16              | 6,3                 | 50,0   | 1623,5                 |         | 1623,5                                           |                       | 710     | 35500,0                            | 37124   |        |  |                     |
| 3  | Дискування стерні                  | га      | 100         | 52,8       | Case 195           | У/ІА-4,2     | 1                      | V                 | 10,39                  |                   |              |      | 25              | 4,0                 | 32,0   | 1039,0                 |         | 1039,0                                           |                       | 530     | 26500,0                            | 27539   |        |  |                     |
| 4  | Навантаження мінодобрив            | т       | 10          |            |                    | вручну       |                        | II                | 35,4                   |                   |              |      | 4               | 2,5                 |        | 40,0                   |         | 708,0                                            |                       |         |                                    | 708     |        |  |                     |
| 5  | Транспортування мінодобрив         | т       | 10          |            |                    | ГАЗ-53       | 1                      |                   | 23,55                  |                   |              |      |                 | 2,4                 | 19,0   |                        | 448,6   |                                                  | 448,6                 |         | 10                                 | 500,0   | 949    |  |                     |
| 6  | Внесення міг добрив                | га      | 100         | 13,3       | МТЗ-80             | РМГ-4        | 1                      | IV                | 5,39                   |                   |              |      | 42              | 2,4                 | 19,0   | 538,7                  |         | 538,7                                            |                       | 170     | 8500,0                             | 9039    |        |  |                     |
| 7  | Оранка                             | га      | 100         | 197        | T-150              | ПЛН-5-35     | 1                      | VI                | 49,46                  |                   |              |      | 6,1             | 16,4                | 131,1  | 4945,6                 |         | 4945,6                                           |                       | 21,5    | 107500,0                           | 112446  |        |  |                     |
| 8  | Ранньовесняє борошування           | га      | 100         | 37,5       | T-150              | БЗСС-1       | 1                      | V                 | 8,12                   |                   |              |      | 32              | 3,1                 | 25,0   | 811,8                  |         | 811,8                                            |                       | 1,05    | 5250,0                             | 6062    |        |  |                     |
| 9  | Передпосівна культивация           | га      | 100         | 39,7       | T-150              | 2КПС-4       | 1                      | V                 | 8,60                   |                   |              |      | 30,2            | 3,3                 | 26,5   | 860,1                  |         | 860,1                                            |                       | 4,5     | 22500,0                            | 23360   |        |  |                     |
| 10 | Обробка насіння і протрушування    | т       | 0,45        |            |                    | ПС-10        | 1                      | VI                | 28,28                  | 2                 | III          | 14,6 | 8               | 0,1                 | 0,5    | 0,7                    | 12,7    | 13,2                                             | 25,9                  |         | 5                                  | 12      | 42     |  |                     |
| 11 | Навантаження насіння і добрив      | т       | 10,4        |            |                    | вручну       |                        |                   |                        | 2                 | II           | 35,4 | 4               | 2,6                 |        | 41,8                   |         | 739,9                                            |                       | 739,9   |                                    |         | 740    |  |                     |
| 12 | Транспортування насіння та добрив  | т       | 10,4        |            | ГАЗ-53             |              | 1                      |                   | 23,5                   |                   |              |      |                 | 6,3                 | 50,0   |                        | 1177,5  |                                                  | 1177,5                |         | 10                                 | 500,0   | 1678   |  |                     |
| 13 | Сівба                              | га      | 100         | 35         | Case 195           | Gaspardo     | 1                      | VI                | 18,8                   | 1                 | III          | 9,7  | 16              | 6,3                 | 50,0   | 50,0                   | 1885,5  | 974,5                                            | 2860,0                | 2,2     | 220                                | 11000,0 | 13860  |  |                     |
| 14 | Коткування посіву                  | га      | 100         | 22,4       | МТЗ-82             | ЗКШ-6        | 2                      | IV                | 4,52                   |                   |              |      | 50              | 2,0                 | 32,0   |                        | 905,0   |                                                  | 905,0                 | 1,9     | 190                                | 9500,0  | 10405  |  |                     |
| 15 | Транспортування води і отрухомаків | т       | 40          |            |                    | ГАЗ-53       | 1                      |                   | 23,5                   |                   |              |      |                 | 3,1                 | 18,6   |                        | 438,0   |                                                  | 438,0                 |         | 25                                 | 1250,0  | 1688   |  |                     |
| 16 | Внесення гербіцидів                | га      | 100         | 5,1        | Laser              | самоход      | 1                      | VI                | 3,23                   | 1                 | IV           | 1,8  | 70              | 1,4                 | 8,6    | 11,4                   | 323,2   | 187,9                                            | 511,1                 | 1,3     | 130                                | 6500,0  | 7011   |  |                     |
| 17 | Міжрядний обробіток                | га      | 100         | 28,7       | ЮМЗ-6Л             | КРН-5,6      | 1                      | IV                | 13,5                   |                   |              |      | 16,7            | 6,0                 | 47,9   |                        | 1354,7  |                                                  | 1354,7                | 3,6     | 360                                | 18000,0 | 19355  |  |                     |
| 18 | Транспортування води і мінодобрив  | т       | 40          |            |                    | ГАЗ-53       | 1                      |                   | 23,55                  |                   |              |      |                 | 3,1                 | 18,6   |                        | 438,0   |                                                  | 438,0                 |         | 25                                 | 1250,0  | 1688   |  |                     |
| 19 | Внесення мікродобрив               | га      | 100         | 5,1        | Laser              | самоход      | 1                      | VI                | 3,23                   | 1                 | IV           | 1,8  | 70              | 1,4                 | 8,6    | 11,4                   | 323,2   | 187,9                                            | 511,1                 | 1,3     | 130                                | 6500,0  | 7011   |  |                     |
| 20 | Збирання сояшинику                 | га      | 100         | 80,5       |                    | Джон-Дір     | 2                      | VI                | 36,3                   |                   |              |      | 8,3             | 12,0                | 192,7  |                        | 7269,4  |                                                  | 7269,4                | 15      | 1500                               | 75000,0 | 82269  |  |                     |
| 21 | Транспортування зерна              | т       | 412,7       |            | ГАЗ-53             |              | 2                      |                   | 23,5                   |                   |              |      |                 | 8,3                 | 132,8  |                        | 3127,4  |                                                  | 3127,4                |         | 258                                | 12895,3 | 16023  |  |                     |
| 22 | Первісна очистка насіння           | т       | 412,7       |            | ОВС-25             | 2ПТС-4       | 1                      | V                 | 10,3                   | 2                 | III          | 6,2  | 25              | 16,5                | 132,0  | 264,1                  | 6002,6  | 5147,2                                           | 11149,9               | кВт-год | 1320                               | 3433,2  | 14583  |  |                     |
| 23 | Основна очистка насіння            | т       | 393         |            | Петкус             |              | 1                      | V                 | 86,6                   | 2                 | III          | 51,9 | 3               | 131,0               | 1048,0 | 2096                   | 47640,0 | 40851,0                                          | 88491,0               | кВт-год | 10480                              | 27248,0 | 115739 |  |                     |
|    | Разом по культурі                  |         |             | 517        |                    |              |                        |                   |                        |                   |              |      |                 |                     | 2123   | 2515                   | 83169   | 48810                                            | 131978                |         | 7853                               | 392657  | 555321 |  |                     |

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

| Оплата праці |                                        |            | Показник    |       |           |
|--------------|----------------------------------------|------------|-------------|-------|-----------|
| №            | Види витрат                            | Сума, грн. | Витрати на: |       | Структура |
|              |                                        |            | 1 га        | 1 ц   | витрат, % |
| 1            | Насіння , т. п.о.                      | 266000     | 2660        | 67,7  | 10,2      |
| 2            | Добрива                                | -          | -           | -     | -         |
| 3            | складні (НАФК), т                      | 800000     | 8000,0      | 203,6 | 36,9      |
| 4            | Засоби захисту рослин                  | -          | -           | -     | -         |
| 5            | Круїзер 322 FS,т.к.с.,мл/п.о.          | 9491       | 94,9        | 2,4   | 0,4       |
| 6            | Примекстра TZ Голд 500, л/га           | 184680     | 1846,8      | 47,0  | 8,5       |
| 7            | Максим XL, 6 л/т                       | 3314,412   | 33,1        | 0,8   | 0,2       |
| 8            | Баст Комплекс                          | 16200      | 162,0       | 4,1   | 0,7       |
| 9            | Електроенергія, кВт                    | 30681      | 306,8       | 7,8   | 1,2       |
| 10           | ПММ, л                                 | 392645     | 3926,5      | 99,9  | 15,1      |
| 11           | Оплата праці                           | 201267     | 2012,7      | 51,2  | 7,7       |
| 12           | Амортизація                            | 30000      | 300,0       | 7,6   | 1,2       |
| 13           | Витрати на ремонт                      | 50000      | 500,0       | 12,7  | 1,9       |
| 14           | Страхові платежі та фіксований податок | 35000      | 350         | 8,9   | 1,3       |
| 15           | Плата за оренду землі та майна         | 150000     | 1500        | 38,2  | 5,8       |
| 16           | Всього прямих витрат                   | 2169278    | 21693       | 552,0 | 83,3      |
| 17           | Накладні витрати                       | 433856     | 4339        | 110,4 | 16,7      |
| 18           | Всього виробничих витрат               | 2603134    | 26031       | 662,4 | 100       |
| 19           | Витрати на реалізацію                  | 26031      | 260         | 6,6   | XXX       |
| 20           | Повна собівартість                     | 2629165    | 26292       | 669,0 | XXX       |

| Відсоток |  |    | Сума, грн. |  |          |
|----------|--|----|------------|--|----------|
|          |  |    |            |  |          |
|          |  | X  | 131978     |  | 26 291,7 |
|          |  | 25 | 32995      |  | 30 693,3 |
|          |  | 22 | 36294      |  | 46,4     |
|          |  | X  | 201267     |  | 669,0    |
|          |  |    |            |  | 116,7    |