

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»  
Зав. кафедрою загального  
землеробства, к.б.н., професор  
\_\_\_\_\_ Микола Мостіпан  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за другим (магістерським ) рівнем вищої освіти

на тему:

## **Урожайність сорго залежно від способів сівби в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти  
II курсу, групи АГ-24М-2  
ОПП «Агрономія»  
спеціальності 201«Агрономія»  
\_\_\_\_\_ Татаринов Р. Р.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Керівник, доцент, к.с.г.н.  
\_\_\_\_\_ Віта Резніченко  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Рецензент  
\_\_\_\_\_ Людмила Коломієць  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 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

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

## **ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Татаринов Рустам Рустамович

1. Тема роботи Урожайність сорго залежно від способів сівби в Степу України

2. Керівник роботи Резніченко В.П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «22» вересня 2025 року № 68-13

3. Строк подання роботи до захисту \_\_\_\_\_ 5 грудня 2025 року.

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробка рекомендацій сільськогосподарському виробництву по підвищенню урожайності сорго, через визначення оптимальних способів сівби культури.

Завдання:

- визначити вплив способів сівби на польову схожість насіння, передзбиральну густоту та виживаність у гібридів сорго;
- визначити біометричні параметри у гібридів сорго залежно від способів сівби;
- встановити вплив способів сівби на формування елементів структури врожаю у гібридів сорго;
- визначити урожайність гібридів сорго залежно від способів сівби;
- провести економічний аналіз ефективності вирощування гібридів сорго залежно від способів сівби.

## 5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	14.10.2025 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2025 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	17.11.2025 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	24.11.2025 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2025 р.	

Дата видачі завдання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис керівника

\_\_\_\_\_ Віта Резніченко

Завдання прийнято до виконання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис здобувача

\_\_\_\_\_ Рустам Татарінов

## ЗМІСТ

стор.

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. РОЗДІЛ 1. УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОРГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ (огляд літератури).....	8
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	13
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	13
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства.....	15
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	20
3.1. Методика проведення досліджень.....	20
3.2. Результати досліджень та їх аналіз.....	23
3.2.1. Вплив способів сівби на тривалість міжфазних періодів у гібридів сорго.....	23
3.3. Вплив способів сівби на польову схожість та передзбиральну густоту і виживаність у гібридів сорго.....	26
3.4. Вплив способів сівби на висоту гібридів сорго.....	31
3.5. Вплив способів сівби на формування асиміляційного апарату у рослин сорго.....	33
3.6. Формування основних структурно-морфологічні показники врожаю у гібридів сорго залежно від способів сівби.....	38
3.7. Урожайність гібридів сорго залежно від способів сівби.....	41
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	43
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ .....	46
5.1. Служба з охорони праці на підприємстві сільськогосподарського виду діяльності.....	46
5.2. Основні заходи безпеки при сівбі культури різними способами.....	47
5.3. Охорона довкілля при виконанні запропонованих агрозаходів.....	49
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	58

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У сучасних умовах зміни клімату, посух та виснаження ґрунтів усе більше уваги привертають посухостійкі та невибагливі культури. Однією з таких є сорго - злакова рослина, яка успішно вирощується у посушливих регіонах та має широке господарське значення. Ця культура вирізняється високою адаптивністю, універсальністю використання та добрими врожайними показниками [1].

Сорго (Sorghum) - це однорічна рослина родини злакових. Вирізняється міцним прямостоячим стеблом, яке може досягати до 4 метрів у висоту. Коренева система добре розвинена, здатна проникати на значну глибину, що забезпечує високу посухостійкість. Суцвіття - складна волоть, зерно округле, може бути білого, червоного, жовтого або коричневого кольору.

Існує кілька основних видів сорго, кожен з яких має своє призначення:

1. Зернове сорго - використовується для виробництва круп, борошна, кормів для тварин.
2. Кормове сорго - застосовується для заготівлі зеленої маси, сіна та силосу.
3. Цукрове сорго - містить велику кількість цукру в стеблах, з якого отримують сироп, патоку, біоетанол.
4. Віничне сорго - використовується для виготовлення віників та декоративних виробів.

Сорго є універсальною культурою, яка використовується в різних сферах.

У харчовій промисловості, зерно сорго використовують для приготування круп, хлібобулочних виробів та безглютенових продуктів.

Тоді, як у тваринництві зелена маса та зерно слугують поживним кормом для великої рогатої худоби, свиней, птиці.

Для енергетичного напрямку сорго є перспективною культурою, оскільки її сировина використовується для виготовлення біопалива.

В промисловість біомаса сорго використовується для виготовлення паперу, картону, технічних матеріалів.

Культура є перспективною для сільського господарства, оскільки має високі адаптивні властивості, та вирізняється високою посухостійкістю завдяки кореневій системі та здатності зменшувати випаровування води, стійкістю до високих температур; невибагливістю до ґрунтів, оскільки може проростати на малородючих, засолених та піщаних ґрунтах, а також має стійкість до багатьох хвороб та шкідників [2, 3].

Для аграрної галузі України сорго є особливо перспективною культурою в умовах зміни кліматичних, де з кожним роком спостерігається зменшення кількості опадів та підвищення температур. Завдяки своїм характеристикам сорго може стати повноцінною альтернативою кукурудзі у посушливих регіонах.

Сорго - це багатофункціональна та надзвичайно перспективна сільськогосподарська культура, яка поєднує в собі високу врожайність, стійкість до несприятливих умов та універсальність використання. У контексті глобальних змін клімату та потреби в сталому землеробстві сорго набуває все більшого значення не лише для сільського господарства України, а й у світовому масштабі.

Тому, вивчення одного з важливих, технологічних прийомів вирощування, а саме впливу способів сівби на продуктивність гібридів сорго в умовах північного Степу України є актуальним питанням.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження по темі роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт наукового керівника.

**Мета і завдання досліджень.** Головною метою наших досліджень було розробити науково - обґрунтовані рекомендації сільськогосподарському виробництву для підвищення урожайності гібридів сорго, через визначення оптимального способів сівби в умовах Північного Степу України.

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі завдання:

- визначити вплив способів сівби на польову схожість насіння, передзбиральну густоту та виживаність у гібридів сорго;
- визначити біометричні параметри у гібридів сорго залежно від способів сівби;
- встановити вплив способів сівби на формування елементів структури врожаю у гібридів сорго;
- визначити урожайність гібридів сорго залежно від способів сівби;
- провести економічний аналіз ефективності вирощування гібридів сорго залежно від способів сівби.

**Наукова новизна отриманих результатів.** В умовах Північного Степу України в перше проводилися дослідження по виявленню впливу способів сівби на ріст і розвиток, формування продуктивності гібридів сорго. Поглиблені знання про вплив способів сівби на продукційний процес сорго.

**Практичне значення отриманих результатів.** Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо висівати гібрид сорго Майло В в північному Степу України за широкорядного способу сівби 45 см, що забезпечить урожайність в межах 6,09 т/га, при рівні рентабельності в межах 164,2 %.

**Особистий внесок автора в наукові дослідження.** Автор роботи приймав участь у проведенні обліків представлених у кваліфікаційній роботі, аналізі отриманих результатів та написанні кваліфікаційної роботи.

**Апробація результатів досліджень.** Результати досліджень оприлюднювалися на VI міжнародній конференції «Інновації: теорія і практика», 3 листопада – 5 грудня 2025 р., Академія Прикладних Наук м. Кропивницький.

**Публікації.** Основні положення роботи опубліковані у матеріалах VI міжнародній конференції «Інновації: теорія і практика», 3 листопада – 5 грудня 2025 р., Академія Прикладних Наук м. Кропивницький «Напрямки використання сорго в народному господарстві».

# РОЗДІЛ 1. УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОРГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ (огляд літератури)

Сорго (*Sorghum* spp.), зокрема зернове (*S. bicolor*), - одна з важливих зернових і кормових культур, яка має значну екологічну пластичність. Культура адаптується до різних кліматичних умов, використовується в їжу, на корм, а також у біоенергетиці та промисловості. Дослідження останніх років пов'язують цю культуру як одну із перспективних у зв'язку зі змінами клімату, необхідністю у стресостійких культурах, а також з урахуванням багатофункціональності культури в народному господарстві [4-8].

Рід *Sorghum* належить до родини злакових (Poaceae). Однорічна або багаторічна трава, залежно від виду чи сорту. Коренева система добре розвинена, стебло міцне, суцвіття у вигляді волоті чи китицевидного суцвіття [9, 10].

Сорго проявляє високу пластичність до температури, вологості й умов освітлення. Воно може формувати урожай навіть за умов обмеженої вологи, а також має високий рівень фотосинтезу за сприятливих умов; стійкість до абіотичних стресів [11, 12].

Особливостями культури сорго є вміст в зерні значної кількості вуглеводів, білків, жирів, мінералів, вітамінів, а також за рахунок вмісту в насінні й генеративних та вегетативних органах високої кількості фенолів, сприяє високій стресостійкості, а також за алелопатичної активності сприяє ригніченню проростання інших рослин, в тому числі і бур'янів, за рахунок алелохімікати [13, 14].

Культуру використовують як сидерат, для збереження та поліпшення родючості ґрунту. Через кореневу систему сприяє зниженню ерозійних процесів. Біомаса культури може бути використана для виробництва мікропористих вуглецевих матеріалів, як каталізаторів чи сорбентів та біопального [15-17].

Тому, для північного Степу України культура перспективна, враховуючи зміни в кліматі, особливо засухи, буде додатковим джерелом як харчових, кормових та енергетичних ресурсів.

В наших дослідженнях, ми звернули увагу на вплив способів сівби на продуктивність гібридів сорго.

Сівба - це один із найважливіших етапів вирощування сільськогосподарських культур. Від способу сівби залежить якість сходів, розвиток рослин, урожайність, а також ефективність використання техніки та ресурсів. Правильний вибір способу сівби дає змогу оптимізувати агротехнічні процеси, покращити структуру посівів та зменшити витрати праці й енергії [18-20].

Існують кілька основних способів сівби, які застосовують залежно від культури, ґрунтово-кліматичних умов та рівня механізації:

Рядкова сівба - це один із найпоширеніший спосіб при якому насіння висівають у паралельні ряди з певною шириною міжрядь (зазвичай 15-30 см). Застосовується для зернових культур, таких як пшениця, ячмінь, овес. Забезпечує рівномірні сходи та сприяє механізованому догляду [21].

Суцільний або розкидальний спосіб сівби – передбачає, що насіння висівають рівномірно по всій площі. Частіше використовується для докорінного поліпшення луків, висіву кормових трав. Цей спосіб менш ефективний для догляду за культурами та має вищу норму висіву.

Широкорядний спосіб сівби це висів насіння з шириною міжрядь 45 см і більше. За рахунок цього способу можна проводити міжрядний обробіток ґрунту, покращує аерації посівів та зменшити ризик захворювань. Переважно застосовується для просапних культур таких як кукурудза, соняшник, буряк.

В сільськогосподарській практиці, ще застосовують кущову сівбу, за такого способу насіння висівають гніздами (кущами), в кожне з яких поміщають кілька зерен. Зазвичай, таким способом вирощують баштанні культури.

Пунктирна сівба, передбачає розміщення насіння на певній відстані одне від одного в рядку, що забезпечує оптимальне живлення кожної рослини. Висівають таким способом високоврожайні гібриди кукурудзи, буряків тощо.

Спосіб сівби є важливим фактором, що впливають на наступні показники посіву, такі як схожість і рівномірність сходів, що за правильного вибору глибини та густоти висіву забезпечуює дружні сходи.

Також, впливає на живлення рослин, за оптимальної густоти і розміщення рослин дозволяє їм краще засвоювати воду та поживні речовини.

При висіванні широкими міжряддями при правильному розміщенні рослин сприяють кращому провітрюванню і знижують ризики ураження хворобами.

За даними наукових досліджень, встановлено, що за оптимальних способів сівби можливо підвищити врожайність сільськогосподарських культур на 10-30%.

Важливо зазначити, що способи сівби впливають на ефективність обробітку, оскільки від цього залежать можливість механізованого догляду, а саме культивуації, внесення добрив, обприскування та інше, а також за правильного вибіру способу сівби, який є одним із провідних елементів агротехнології, сприяє максимальній реалізації генетичного потенціалу культури, з урахуванням особливостей рослини, ґрунту, клімату й технічного забезпечення, сприятиме підвищенню урожаю [22].

В дослідженнях Бикіна А.В., Антала Т.В., Найденко В.М., встановлено, що тривалість фенологічних фаз росту та розвитку сорго значно залежали від гідротермічних умов року та способів сівби культури, що вирощувалася. Встановлено, що серед досліджуваних гібридів найбільш тривалий вегетаційний період в середньому по досліді був у гібриду Бургго F1 – 112 діб за способом сівби 50 см, в гібриду Брігга F1 - 114 діб та в гібриду Лан 59 – 116 діб за способом сівби 35 см [23].

Вплив різних варіантів ширини міжрядь і норм висіву на польову схожість насіння та збереженість рослин раньостиглих гібридів сорго Сват і

Флагг, у дослідженнях А.О. Рожков, С.Ю. Давиденко, було встановлено, що істотної різниці між показниками польової схожості насіння досліджуваних гібридів сорго не зафіксовано, і в середньому по роках, показник схожості за нормами висіву та варіантами ширини міжрядь в посівах сорго становило в межах 75,5 %. Тоді як, збереженість рослин із підвищенням норми висіву насіння й розширенням міжрядь спостерігалось зниження досліджуваного показника [24].

Як засвідчує Бойко О.Г висота рослин в посівах сорго, залежить від біологічних особливостей сорту, а також залежить від способів сівби рослин сорго. Так, за ширини міжряддя 70 см, висота рослин в посівах сорго, склала в середньому, по трьох роках досліджень, в межах 131 см, тоді як рядового способу сівби досліджуваній параметер склав 84,5 см [25].

Л.А. Правдива, встановила, що способи сівби мали вагомий вплив на фотосинтетичну продуктивність в посівах сорго. Площа асиміляційної поверхні у досліджуваній культурі досягла максимуму у міжфазний період «викидання волоті – цвітіння». Як показало дослідження, найбільша площа асиміляційної поверхні була за ширини міжряддя 45 см при нормі висіву 150 тис.шт./га, що склало 34,8 тис. м<sup>2</sup>/га у сорта Дніпровський 39, тоді як у сорта Вінець цей показник склав 32,7 тис. м<sup>2</sup>/га. Досліджувана ширина міжряддя 15 та 70 см сприяло зниженню площі фотосинтезу, оскільки створюються умови для деформації площі живлення у посівах сорго, у результаті зменшення та збільшення ширини міжрядь і кількості рослин на одиниці довжини рядка, що сприяє підвищенню конкуренції між рослинами культури протягом вегетаційного періоду [26].

Як показали дослідження Музики О.В., площа листової поверхні була найвищою по проведеному дослідженню у фазу молочної стиглості у посівах сорго.

За вирощування гібридів сорго Довіста та Гулівер при вирощуванні за ширини міжрядь 45 та 70 см з нормами висіву 150, 200 та 250 тис. шт./га, встановлено, що у гібрида Довіста площа асиміляційної поверхні склала 42,2-

50,6 тис. м<sup>2</sup>/га, тоді як у іншого досліджуваного гібрида Гулівер, досліджуваний показник був у межах 43,2–51,6 тис. м<sup>2</sup>/га, а у порівнянні до контрольних варіантів у гібриду Довіста за ширини міжрядь 45 см показник асиміляційної поверхні, був вищим на 4,2 тис. м<sup>2</sup>/га, тоді як при ширини міжряддя 70 см показник площі був вищим на 2,1 тис. м<sup>2</sup>/га. У посівах гібриду сорго Гулівер, досліджуваний показник був вищим від ділянок контролю на 1,8 та 0,2 тис. м<sup>2</sup>/га, відповідно [27].

Аналізуючи дослідження Давиденка С.Ю та інших, було встановлено, що гібридом сорго Флагг було сформовано продуктивність волоті головної і бічної систем стебел, була вищою до інших варіантів. Так, маса зерна з волоті головних забезпечила 45,1 г та з бічних стебел - 39,0 г, натомість у досліджуваного гібрида Сват досліджувані параметри склали відповідно 39,5 і 31,1 г. Волоті гібриду Флагг забезпечили вищу продуктивність, що сформувалася за основі більшої маси 1000 зерен в межах 35-40 %. Урожайність зерна сорго Флагг склала 5,87 т/га, тоді як у сорту Сват показник був нижчим на 1,12 т/га. [28].

За даними досліджень Свиридової Л.А., встановлено, що максимальна продуктивність досліджуваних гібридів сорго була сформована за ширини міжряддя 45 см, у порівнянні до інших варіантів досліду [29].

Серед досліджуваних гібридів сорго Рожко А., встанови, що максимальну урожайність зерна, в середньому по роках досліджень було сформовано на варіантах за вирощування гібриду сорго Даш Е, що склало в межах 6,33 т/га, що у порівнянні до інших варіантів досліду було вищим, а саме, до гібриду Степовий 8 – 16,4 %, Прайм – 14,1 % і Спринт W - 6,7 %.

Науковцями доведено, що на підставі проведених досліджень, продуктивність гібридів сорго, мали вплив гідротермічні умови років досліджень та способи сівби. Як показали дослідження, що максимальну продуктивність забезпечили ділянки за широкорядних способів сівби при ширині міжряддя 45 см з нормою висіву гібридів сорго 200 тис. шт./га.

Провівши аналіз наукових джерел, можемо зробити висновки, що сорго є перспективною сільськогосподарською культурою, яка має великий потенціал в народному господарстві, а саме в харчовому, технічному та біоконверсійному напрямках застосування. Також, встановлено, що технологія вирощування гібридів сорго в умовах Степу України потребує додаткових досліджень, з урахуванням досліджень з районованими гібридами та умовами вирощування, а також досконального вивчення питання впливу способів сівби та їх впливу на біометричні параметри і формування урожайності, досліджуваної культури.

## РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Наші дослідження щодо формування продуктивності гібридів сорго залежно від способів сівби проводилися у ФГ «Орлова М.О.», що розташоване в селі Володимирівка Кропивницького району Кіровоградської області, упродовж 2024–2025 років.

Господарство знаходиться в зоні помірно континентального теплого та посушливого клімату, який істотно впливає на рівень урожайності культур, що входять до сівозміни.

Загальна площа угідь ФГ «Орлова М.О.» становить 300 га, на яких вирощують зернові, бобові та олійні культури (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Земельні угіддя ФГ «Орлова М.О.»

Показники	Площа, га	Структура угідь, %
Загальна земельна площа	300	100
В т.ч. сільськогосподарських угідь, із них Рілля	300	100

У господарстві впроваджено сівозміну як ключовий складник технології вирощування сільськогосподарських культур. У ФГ «Орлова М.О.» використовуються сучасні, екологічно орієнтовані технології, зокрема система No-till, а також здійснюється добір районованих сортів, що сприяє підтриманню стабільної продуктивності в межах сівозміни (табл. 2.2).

На дослідних площах господарства соняшник займає 110 га із середньою врожайністю за 2024–2025 роки 19,5 ц/га.

Кукурудзу та сорго вирощують відповідно на 100 га, із середніми

врожайностями 42 ц/га та 60 ц/га.

Таблиця 2.2.

Площа посіву сільськогосподарських культур та їх урожайність ФГ «Орлова»

Культура	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га
Соняшник	110	19,5
Кукурудза	70	42,0
Озима пшениця	100	44,0
Сорго	20	60,0

Озима пшениця займає площу 100 га, із середньою врожайністю 44 ц/га.

Для виконання комплексу сільськогосподарських робіт у господарстві використовується наявний машинно-тракторний парк, до складу якого входить необхідна техніка та знаряддя (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Технічні засоби ФГ «Орлова»

Машини чи знаряддя	Кількість, шт.
New Holland T7060	1
Lovol 1054	1
МТЗ-892	1
МТЗ-82.1	1
Плуг «Майстер А5» 4+1	1
ПЛН 3-35	1
ПЛН 4-35	1
БДВП 4.2	1
БДВП 3.6	1
АГД 2.5	1
КПГ-8.2	1
СІВА-НОВА 3.6	1
Веста 8 профі	1

продовження таблиці 2.3

Обприскувач ОП 2000 Богуслав	1
КРН 5.6	1
Massey Ferguson 7280	1
БРН-6 Технополь	1

Аналізуючи дані таблиці 2.3, можна зробити висновок, що господарство ФГ «Орлова» має достатню матеріально-технічну базу для самостійного виконання основних сільськогосподарських робіт. Наявність сучасної техніки забезпечує своєчасне проведення всіх виробничих процесів - від обробітку ґрунту до збирання врожаю. Це сприяє підвищенню ефективності праці, зменшенню витрат ручної роботи та покращенню загальних виробничих показників господарства.

## 2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства

Для умов Північного Степу України характерні переважно чорноземні ґрунти, які відзначаються високою природною родючістю порівняно з іншими типами ґрунтів. Саме тому Кіровоградська область належить до провідних аграрних регіонів, де частка орних земель становить 95-98 %. Формування чорноземів відбувалося під впливом лучно-степової рослинності на лесових та лесовидних суглинках, у результаті чого утворилися родючі ґрунти, що переважно поширені на рівнинних ділянках або слабких схилах. Основним джерелом зволоження для них є атмосферні опади.

Польові дослідження проводилися на чорноземах звичайних глибоких із середнім умістом гумусу, що зумовлено обмеженою кількістю дощової вологи. Потужність гумусового горизонту зазвичай становить 70-80 см (горизонти Н+Н<sub>p</sub>). Фізико-хімічні властивості ґрунту є сприятливими для розвитку сільськогосподарських культур: уміст гумусу - 4,5 %, легкогідролізованого азоту - 1 мг на 100 г ґрунту, обмінного калію - 11,2 мг,

рухомого фосфору - 4,7 мг на 100 г ґрунту; показник рН - 6,2. Рельєф території господарства рівнинний, що сприяє ефективному використанню техніки та рівномірному розподілу вологи.

Дослідна ділянка розташована в підзоні Північного Степу України, якій властиве нестійке зволоження та значна міжрічна варіабельність кліматичних показників. Клімат регіону - помірно континентальний, теплий, із вираженою сезонною контрастністю температур. Середньомісячна температура повітря у Кіровоградській області становить: у січні -5,1 °С, у лютому - 4,4 °С, у березні - близько 0,6 °С. Починаючи з квітня, середньодобова температура підвищується до 8,2 °С, що створює сприятливі умови для початку весняно-польових робіт. У першій декаді квітня зазвичай відбувається перехід температури через +5 °С, а в третій декаді - через +10 °С. У травні та червні середні температури сягають відповідно 15,0 та 18,2 °С, що забезпечує інтенсивний ріст і розвиток культур, хоча в окремі роки можливі короткочасні приморозки. Максимальні температури спостерігаються в липні (20,3 °С) і червні (19,6 °С), що створює оптимальні умови для дозрівання врожаю. Надалі відзначається поступове зниження температур: 14,7 °С у вересні, 8,6 °С у жовтні, 2,2 °С у листопаді та -2,6 °С у грудні. Середньорічна температура становить близько 7,9 °С.

Перші заморозки з'являються в жовтні, а останні спостерігаються в травні. Глибина промерзання ґрунту коливається в межах 18-120 см, у середньому досягаючи 70 см. Тривалість вегетаційного періоду становить 205-215 днів, а сума активних температур за період, коли температура перевищує +5 °С, коливається в межах 3000-3350 °С.

Упродовж останніх років у вегетаційний період спостерігається нестача ґрунтової вологи, що негативно впливає на ріст і розвиток культур. Зволоження нерівномірне: середньомісячна кількість опадів становить у березні - 27 мм, у квітні – близько 36 мм, а в червні - 17 мм. Найбільша кількість опадів припадає на літні місяці (57-66 мм), що є характерним для

даної зони. Восени та взимку рівень зволоження зменшується до 30-35 мм, а середньорічна кількість опадів становить близько 500 мм.

Загалом ґрунтово-кліматичні умови Кіровоградщини можна охарактеризувати як сприятливі для вирощування основних польових культур, проте нестабільне зволоження потребує застосування адаптивних технологій землеробства та вологозберігаючих прийомів обробітку ґрунту.

Упродовж 2024–2025 рр. спостерігалася певна варіація середньомісячних температур повітря впродовж вегетаційного періоду. У квітні 2024 року середня температура становила 14,4 °С, що перевищувало багаторічне значення (8,9 °С) на 5,5 °С. У 2025 році цей показник був нижчим — 12,7 °С, але також вищим за середньобагаторічну норму. (рис. 2.1 і 2.2)

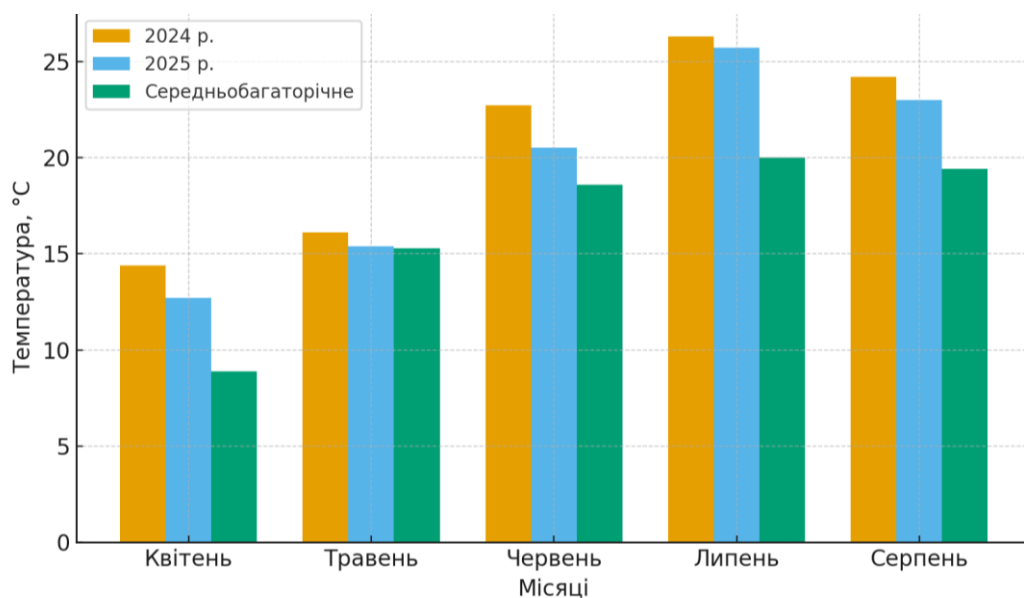


Рис. 2.1 Температурні показники років досліджень, °С

Подібна тенденція зберігалася у травні: температура 2024 року сягала 16,1 °С, а 2025 року - 15,4 °С, що майже збігалось з багаторічним рівнем (15,3 °С). У червні 2024 року температура повітря становила 22,7 °С, що перевищувало середньобагаторічний показник (18,6 °С) на 4,1 °С. У 2025 році вона знизилась до 20,5 °С, але залишалася вище норми. Найвищі температури зафіксовані у липні обох років - 26,3 °С у 2024 та 25,7 °С у 2025 р., що значно вище середнього значення (20,0 °С). У серпні спостерігалось поступове

зниження температури до 24,2 °C (2024 р.) та 23,0 °C (2025 р.), при цьому вони перевищували норму (19,4 °C) на 4-5 °C.

Узагальнюючи, можна зазначити, що температурний режим обох років був теплішим за середньобагаторічний, особливо у квітні, червні та липні. Це створювало сприятливі умови для росту теплолюбних культур, зокрема нуту та сої, проте могло зумовлювати прискорення фаз розвитку та зменшення періоду активного накопичення біомаси.

Аналіз кількості опадів упродовж 2024-2025 рр. свідчить про значну варіабельність їхнього розподілу за місяцями вегетаційного періоду (рис. 2.2).

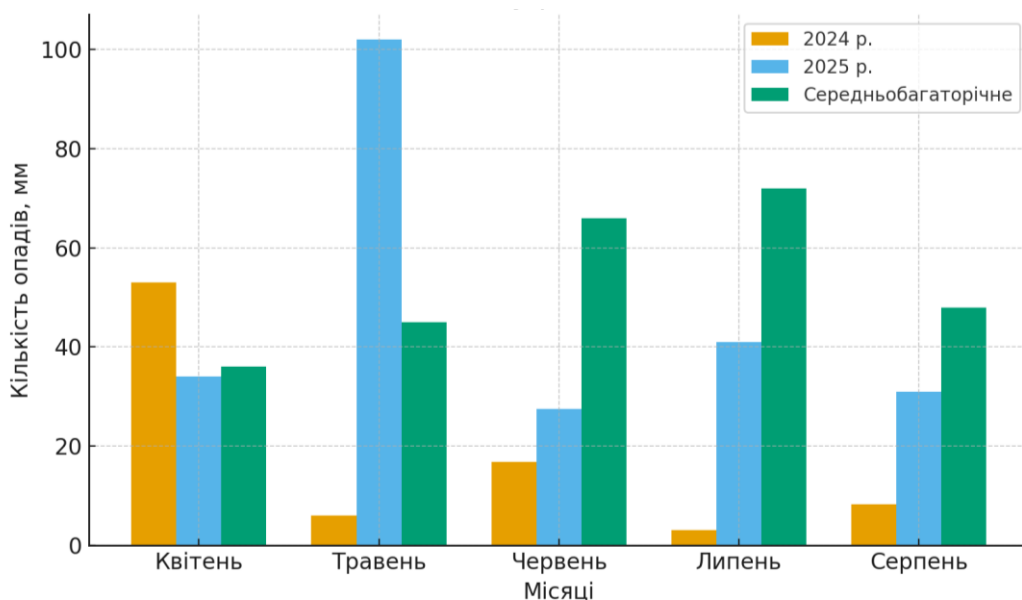


Рис. 2.2 Кількість опадів в роки досліджень, мм

У квітні 2024 року кількість опадів становила 53 мм, що перевищувало середньобагаторічне значення (36 мм) на 17 мм. У 2025 році цей показник був дещо нижчим - 34 мм, тобто на рівні багаторічної норми. Водночас травень 2024 року відзначався істотним дефіцитом вологи (6 мм проти 45 мм середньобагаторічних), тоді як у 2025 році спостерігався надлишок - 102 мм, що перевищувало норму більш ніж удвічі. У червні обидва роки характеризувалися недостатньою кількістю опадів - 16,8 мм у 2024 р. та 27,5 мм у 2025 р. порівняно з 66 мм середньобагаторічних. Липень 2024 року був

надзвичайно посушливим (3,1 мм), а у 2025 р. кількість опадів сягала 41 мм, однак це також нижче норми (72 мм). У серпні 2024 року випало лише 8,3 мм опадів, тоді як у 2025 р. - 31 мм, що все ж менше за середньобагаторічне значення (48 мм). Отже, 2024 рік відзначався гострим дефіцитом вологи майже протягом усього вегетаційного періоду, тоді як у 2025 році умови були ближчими до середніх, але також із помітними коливаннями. Загалом кількість опадів у досліджувані роки була меншою за норму, що свідчить про прояви аридизації клімату та ймовірну потребу в оптимізації режиму зволоження посівів теплолюбних культур.

Отже, з урахуванням гідротермічних умов досліджуваної зони, ключову роль у формуванні врожайності відіграють показники зволоження, температурний режим і рівень родючості ґрунтів. Досягнення стабільно високої продуктивності сорго можливе за умови застосування оптимальних способів сівби, що забезпечують сприятливий водно-повітряний режим для розвитку рослин.

## РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Методика проведення досліджень

Основними питаннями, які розглядалися в програмі досліджень, були наступні, як впливали способи сівби на продуктивність гібридів сорго в Степу України.

Предмет досліджень стали посіви ранньостиглих гібридів сорго Прайм, Оггана, Майло В.

Полеві дослідження проводилися в умовах піддослідного господарства ФГ «Орлова М.О.» Кіровоградської області, Кропивницького району, село Володимирівка протягом 2024 та 2025 років.

В таблиці 3.1 наведена схема проведених досліджень.

Таблиця 3.1.

Схема польового дослідження

Фактор А Гібриди	Фактор В Способи сівби
Прайм	30 см
	45 см
	70 см
Оггана	30 см
	45 см
	70 см
Майло В	30 см
	45 см
	70 см

Досягнення поставленої мети здійснювали в польових дослідженнях.

У досліджах висівали сорго таких гібриди, як Прайм, Оггана, Майло В. Їх характеристика наведена в таблиці 3.2.

Гібрид Прайм відчизняний сорт, його оригінатор є дочірне підприємство "Рейлін" (UA), Кейджо, Інк. (US) Україна, гібрид внесено в Державного реєстру сортів рослин України в 2006 році.

Таблиця 3.2.

Характеристика гібридів сорго

Гібриди	Рік внесення до реєстру	Вегетаці йний період, дів	Висота рослин, см	Маса 1000 насінин, г	Вміст таніна	Посухостій- кість
Прайм	2006	110 - 115	100-110	35,0	-	+
Оггана	2011	110 - 115	115-125	27,1	-	+
Майло В	2016	112 - 123	106-145	28,0	-	+

До морфологічних особливостей гібриду Прайм можна віднести наступні особливості, такі як висота стебла 100-110 см; з коефіцієнтом кущення 2-3; листя у культури не широке, має забарвлення світло-зеленого кольору з коричневими плями; має рихлу волоть, високу ніжку. Колір зерна світло-коричневий. Вегетаційний період складає 110- 115 днів. Стійкий до сажки, гельмінтоспоріозу, пліснявіння зерна, вилягання. Маса 1000 насінин 35 г. суперранній гібрид, який може висіватись на всій території України в пізні строки – червень місяць. Зерновий, фуражний, харчовий. Урожайність: потенційна 110 ц/га; середня в Україні 51-69 ц/га. Рекомендований для висівання всієї території України.

Гібрид Оггана. Оригінатор РАЖТ 2н Франція. Внесений до державного реєстру у 2011 році. Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Степ. Напрямок використання: зерновий, фуражний, харчовий. Рослина низькоросла. Маса 1000 зерен 27,1 г. Середня врожайність 35,1 ц / га. Гібрид стійкий до вилягання , осипання та посухи.

Гібрид Майло В. Оригінатор Пітер Богдан Чикалюк (США). Внесений до державного реєстру у 2016 році. Рекомендований для Лісостеп, Степ. Напрямок використання: зерновий. Ранньостиглий.

Урожайність насіння - 30,8 - 44,8 ц/га. Тривалість періоду вегетації складає 112 - 123 діб. Висота рослини - 86 - 99 см. Стійкість до посухи 7,9 - 9,0 балів.

В досліді висівали еліту.

Норма висіву сорго у досліді склала 180 тис. насінин на 1 га.

В досліді проводили вивчення впливу способів сівби на продуктивність ранньостиглих гібридів сорго в умовах північного Степу України.

Сорго вирощувалося за технологією рекомендованою в зоні Степу, окрім елементів, за якими проводилися дослідження. Попередник у досліді - пшениця озима.

Агротехніка досліді відповідає загальноприйнятій в зоні Степу. Восени, після збирання попередника, було проведено лушення стерні дисковими робочими органами на глибину 6-8 см, внесення гербіциду суцільної дії для знищення сходів бур'янів та падалиці (Гліфосат 4л/га), оранка на глибину 25-27 см та вирівнювання поверхні поля.

Весняний обробіток ґрунту складався з наступного комплексу заходів, а саме розпушення поля, накопичення ґрунтової вологи, контроль забур'яненості, ранньовесняне боронування та двох культивацій комбінованими агрегатами.

Оскільки, насіння сорго дрібне, теплолюбива культура висівається при температурі не менше 12°C, на глибину ґрунту 2-4 см, у другій декаді квітня. Привітливими мірами ураженню сорго сажкою та червоним бактеріозом та гелмінтоспоріозом, проводили протруювання насіння у день сівби гранозаном 1,0-1,5 кг/т. Збирання врожаю проводили при появі перших ознак висихання листя у нижніх частинах рослини.

Добре реагує на внесення повного мінерального добрива з розрахунку  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . РК вносилися восени під основний обробіток, тоді як азотні - під передпосівну культивуацію.

Посівна площа ділянки – 6,75 м<sup>2</sup>, облікова площа – 6,08 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Варіанти розміщування в досліді послідовні.

В досліді проводили наступні обліки та спостереження:

- фенологічні спостереження;
- густоту стояння рослин;
- визначення висоти, кількість та маси листя;
- фотосинтетичну продуктивність;
- визначення структурних елементів;
- облік урожайності;
- дисперсійний аналіз [33];
- економічну ефективність [34-36];
- розробка заходи з охорони праці та довкілля [37-40].

### 3.2. Результати досліджень та їх аналіз

#### 3.2.1. Вплив способів сівби на тривалість міжфазних періодів у гібридів сорго

У сільськогосподарських культур, протягом вегетаційного періоду проходить декілька фенологічних фаз, повноцінне проходження яких, впливають на формування урожайності культур.

Фенологічна фаза - це визначений етап розвитку рослини, який характеризується появою або завершенням певної морфологічної ознаки (наприклад: поява сходів, початок кущіння, поява колоса, цвітіння, формування плодів, дозрівання тощо).

Міжфазний період - це перехід від однієї такої фази до іншої, під час якого відбувається:

- активний ріст органів (стебел, листків, коренів),

- формування генеративних органів (бутонів, квітів, плодів),
- накопичення біомаси та поживних речовин.

Тривалість міжфазних періодів вимірюється в днях і залежить від генетичних особливостей культури (ранньостиглі чи пізньостиглі сорти), кліматичних умов (температура, вологість, світловий режим), агротехніки вирощування (система удобрення, полив, густина посіву), строків сівби (рання чи пізня).

Протягом наших досліджень, ми звернули увагу, як досліджувані фактори, а саме способи сівби, впливали на тривалість проходження міжфазних періодів та тривалість вегетаційного періоду у гібридів сорго протягом 2024-2025 років (табл. 3.3)

Таблиця 3.3

Тривалість міжфазних періодів у гібридів сорго залежно від способів сівби, доби (середнє за 2024-2025 роки)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби (Фактор Б)	Тривалість фаз розвитку							
		сівба-поява сходів	повні сходи	кущення	викидання волоті	цвітіння	МВС	повна стиглість	Вегетаційний період
Прайм	30 см	10	6	16	32	17	20	12	113
	45 см	10	6	16	32	16	20	12	112
	70 см	10	6	16	32	16	20	12	112
Оггана	30 см	10	6	16	32	15	19	12	110
	45 см	10	5	15	31	15	19	12	107
	70 см	9	5	15	31	15	19	12	106
Майло В	30 см	9	5	15	31	16	19	12	107
	45 см	8	5	14	30	16	19	11	103
	70 см	9	5	14	31	16	19	11	105

Вивчаючи досліджувані ранньостиглі гібриди сорго, встановлено, що настання міжфазного періоду «сівба – поява сходів» у гібриду Прайм знаходився в межах 10 діб і способи сівби не мали значного впливу.

Тоді як, у гібридів Органа та Майло В, у міжфазний період «сівба – поява сходів» спостерігалися зміни у тривалості. Так, найкоротшим був міжфазний період у гібриду Майло В, за ширини міжряддя 45 см, що відповідно склало 8 діб, і було меншим від інших варіантів досліду на 1-2 доби.

Фаза повних сходів наступала через 6-5 діб після попередньої фази. Відмічено, що у гібридів Оггана та Майло В досліджуваний показник склав 5 діб.

Подальший розвиток гібридів сорго протягом вегетаційного періоду, а саме у фазу кущення склав 16 діб у гібриду Прайм і не залежало від способу сівби. Тоді як у гібридів Оггана та Майло В спостерігалось скорочення тривалості фази кущення, що відповідно склало 15 діб і 14 діб. Найкоротшим виявився період у гібриду Майло В за способу сівби 45 см та 70 см – 14 діб.

До одного з найтриваліших вегетаційних періодів відноситься фаза викидання волоті. В середньому по досліді, тривалість фази була в межах 31 доби і залежала від гібриду і способу сівби. Хотілося б, відмітити, що у гібриду Прайм тривалість склала по роках досліджень – 32 доби за всіма способами сівби, тоді як у гібриду Оггана – 31 доба. У гібриду Майло В за способу сівби 45 см показник склав 30 діб, що було найкоротшим серед інших варіантів досліді.

З настанням фази цвітіння у гібриду Прайм тривалість цієї фази склало за ширини міжряддя 30 см -17 діб, що було найпродовжанішим серед варіантів досліді, тоді як збільшення ширини міжряддя до 45 та 70 см сприяло скорочену фази цвітіння на одну добу у порівнянні до попередніх ділянок.

У гібриду Оггано зафіксовано, що тривалість фази цвітіння склала 15 діб за всіх способів сівби, але у порівнянні до попереднього гібриду було коротшим в межах двох діб.

У гібрида Майло В відмічено тривалість фази цвітіння була нарівні гібриду Прайм.

Фаза молочно-воскової стиглості в середньому по роках була в межах 19-20 діб по всіх досліджуваних гібридах сорго, тоді як фаза повної стиглості тривала, в середньому, до 12 діб.

Веgetаційний період у гібридів сорго залежав від способів сівби та гідротермічних умов років досліджень.

Встановлено, що всередньому по роках досліджень найдовший за тривалість він був у гібриду Прайм за способу сівби 30 см, що слало 113 діб, тоді як за ширини міжряддя 45 та 70 см – 112 см.

У гібридів сорго Орггана та Майло В спостерігалось скорочення тривалості вегетаційного періоду у порівнянні до гібриду Прайм.

Так, за ширини міжряддя 30 см у досліджуваних гібридів тривалість досліджуваного показника була в межах 110 та 107 діб, що було меншим у порівнянні до сорту Прайм 3 та 6 діб.

Збільшення ширини міжряддя сприяло скороченню вегетаційного періоду.

Так, у гібриду Орггана за ширини міжряддя 45 та 70 см, досліджуваний показник склав відповідно 107 та 106 діб, тоді як у гібриду Майло В – 103 і 105 доби, що у порівнянні до варіантів контролю було нижчим на 7-10 діб.

Проаналізувавши одержані дані, можна зробити наступні підсуммки:

- встановлено, що вегетаційний період досліджуваних гібридів сорго залежав від сорту, підживлень способів сівби та гідротермічних умов по роках, в які проводилися дослідження. Так, всередньому, по роках, у гібриду Прайм склав 113 діб за ширини міжряддя 30 см, тоді як при збільшені шириниміжряддя до 45 і 70 см досліджуваний показник зменшився на добу і склав 112 діб;
- оптимальні умови склалися за вирощування гідриду Майло В за ширини міжряддя 45 та 70 см, що відповідно забезпечило вегетаційний період в межах 103 і 105 діб, що у порівнянні до гідридів Прайм та Майло В вегетаційний період був коротшим в межах 10 діб.

3.3. Вплив способів сівби на польову схожість та передзбиральну густоту і виживаність у гібридів сорго

Польова схожість сільськогосподарських культур характеризує той відсоток насіння, яке проросло в реальних умовах від загальної кількості насіння, що висівалося.

Польова схожість залежить від таких факторів як, якість насіння, глибини загорання, вологості ґрунту, температури, хімічного складу ґрунту, шкідників та хвороб.

Треба відзначити, що на відміну від лабораторної схожості, показує фактичну ефективність посіву, тому даний показник важливий для оцінки технології висіву та якості підготовки ґрунту.

До одних із важливих параметрів відноситься і передзбиральна густина, що характеризується кількістю рослин на одиницю площі (наприклад, на 1 м<sup>2</sup> або 1 га) безпосередньо перед збиранням врожаю.

Передзбиральна густина відображає, скільки рослин збереглося до збирання урожаю у порівнянні до кількості висіяного насіння.

Показник передзбиральної густоти відображає стан посіву після вегетаційного періоду з урахуванням впливу погодних умов, хвороб, шкідників, конкуренції між рослинами, агротехнічних заходів, також є одним із важливих показників, що мають вплив на врожайність сільськогосподарських культур.

Вживаність рослин в посівах сільськогосподарських культур це та частка рослин, які збереглися і продовжують рости після проростання, у порівнянні з кількістю пророслих або висіяних насінин.

Високий рівень виживаності свідчить про сприятливі умови вирощування і правильну агротехніку, а також залежить від стійкості культури до стресових чинників (засуха, хвороби, конкуренція, обробіток ґрунту).

В наших дослідженнях, було встановлено, що на польову схожість гібридів сорго мали вплив погодні умови та способи сівби (табл. 3.4).

Як показують результати досліджень, польова схожість у гібриду Прайм, за ширини міжряддя 30 см, в середньому за 2024 та 2025 рік досліджень склала в межах 91,64 шт./м<sup>2</sup>, тоді як за ширини міжряддя 45 см

досліджуваний показник зріс на 34,76 шт./м<sup>2</sup>, і на 39,12 шт./м<sup>2</sup> та 42,07 шт./м<sup>2</sup>, відповідно за третього способу сівби з шириною міжряддя 70 см.

Таблиця 3.4

Польова схожість у гібридів сорго залежно від способів сівби, (шт./м<sup>2</sup>)  
(середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби (Фактор Б)		
	30 см	45 см	70 см
Прайм	91,64	126,40	133,71
Оггана	94,60	133,68	139,97
Майло В	97,76	138,32	142,79

У досліджуваного гібриду сорго Орггана, показники схожості були вищими у порівнянні до гібриду Прайм. Так, за способу сівби 30 см досліджуваний показник був вищим на 3,12 %. Збільшення ширини міжряддя до 45 та 70 см, сприяло приросту польової схожості і у порівнянні до попередніх діляно було більшим на 5,44% та 4,47%.

Максимальну схожість по досліджуваних гібридах забезпесив гібрид Майло В, що в середньому по роках досліджень, склало за ширини міжряддя 30 см – 97,76 шт./м<sup>2</sup>, 45 см – 138,32 шт./м<sup>2</sup>, 70 см – 142,79 шт./м<sup>2</sup>, що у порівнянні до інших гібридів було вищим в межах 6,45%.

В наших дослідженнях ми звернули увагу, як вплинули на передзбиральну густоту посівів гібридів сорго способи сівби (табл 3.5).

На пердзбиральну густоту в посвах гібридів сорго впливали, в першу чергу гідротермічні умови років досліджень, а також агрозаходи, що вивчалися у досліді.

В середньому за 2024-2025 роки, у гібриду Прайм виживаність за ширини міжряддя 30 см склало 78,15 шт./м<sup>2</sup>, за способу сівби 45 см показник був в межах 108,74 шт./м<sup>2</sup>, що у порівнянні до попередніх варіантів було вищим на 30,59 шт./м<sup>2</sup>, тоді як до ділянок за широкорядного способу сівби показник склав 118,01 шт./м<sup>2</sup>, що було вищим до контролю на 39,86 шт./м<sup>2</sup> і 9,27 шт./м<sup>2</sup> у порівнянні до ширини міжряддя 45 см.

Таблиця 3.5

Передзбиральна густина у гібридів сорго залежно від способів сівби, (шт./м<sup>2</sup>)  
(середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби (Фактор Б)		
	30 см	45 см	70 см
Прайм	78,15	108,74	118,01
Оггана	82,57	120,45	124,87
Майло В	88,57	128,84	130,03

У гібриду Оггана, передзбиральна густина в посівах за ширини міжряддя 30 см, склала 82,57 шт./м<sup>2</sup>, що перевищувало аналогічні варіанти з гібридом Прайм на 4,42 шт./м<sup>2</sup>. Збільшення ширини міжряддя сприяло зростанню досліджуваного показника. Так, за способу сівби 45 см виживаність гібриду Оггана склала – 120,45 шт./м<sup>2</sup>, що було вищим від ширини міжряддя 30 см на 37,88 шт./м<sup>2</sup>, а у порівнянні до гібриду Прайм – 11,71 шт./м<sup>2</sup>. За ширини 70 см, густина рослин перед збиранням у гібриду Оггана склала 124,87 шт./м<sup>2</sup>, що було вищим до аналогічних варіантів у гібриду Прайм на 6,86 шт./м<sup>2</sup> і до варіантів з шириною міжрядь 30 см гібриду Оггано на 33,88 %.

При дослідженні третього гібриду Майло В, спостерігалася аналогічна тенденція по способах сівби, що відповідно склало передзбиральну густоту за

ширини міжряддя 30 см 88,57 шт./м<sup>2</sup>, при 45 см – 128,84 шт./м<sup>2</sup>, і при 70 см – 130,03 шт./м<sup>2</sup>, і було вищим до попередніх гібридів в межах 10,42; 20,1; 12,02 шт./м<sup>2</sup> (Прайм) та 6,0; 8,39; 5,16 шт./м<sup>2</sup> (Оггана), відповідно.

Як показали дослідження оптимальними виявилися умови у гібриду Майло В при ширині міжряддя 45 і 70 см забезпечили максимальну предзбиральну густоту в посівах 128,84 шт./м<sup>2</sup> та 130,03 шт./м<sup>2</sup>, у порівнянні до інших гібридів.

Також, ми звернули увагу на збереженість рослин в посівах гібридів сорго (табл.3.6)

Таблиця 3.6

Збереженість рослин у посівах гібридів сорго залежно від способів сівби протягом вегетаційного періоду, (%), (середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби (Фактор Б)		
	30 см	45 см	70 см
Прайм	85,27	86,02	88,26
Оггана	87,28	90,10	89,21
Майло В	90,59	93,14	91,06

Встановлено, що рядкові способи сівби забезпечили найменший відсоток виживаності у посівах сорго.

Так, у гібриду Прайм показник виживаності склав 85,27 %, за ширини міжряддя 30 см. За ширини міжряддя 45 см показник збереженості рослин знаходився у межах 86,02 %, а за широкорядного способу сівби 70 см досліджуваний показник склав 88,26%.

На варіантах, за вирощування гібриду Оггано, виживаність склала 87,28 % (30 см), 90,10 % (45 см) та 89,21 см (70 см), що було вищим від попереднього гібриду в межах 2,01-4,08%.

Необхідно відзначити, що максимальною була збереженість рослин сорго у гібриду Майло В за ширини міжряддя 45 см і відповідно склало 93, 14 %, що було вищим у порівнянні до всіх інших варіантів дослідів.

Здійснивши аналіз результатів дослідів, можемо зробити висновки:

- польова схожість в посівах сорго залежала від погодніх умов в роки досліджень, а також від досліджуваного гібриду та способу сівби. Мінімальною схожість була у гібриду Прайм за рядкового способу сівби 30 см, що всередньому по роках досліджень склало 91,64 шт./м<sup>2</sup>, тоді як оптимальними виявилися показники на варіантах за вирощування гібриду Майло В, що за ширини міжряддя 45 та 70 см забезпечило польову схожість 138,32 шт./м<sup>2</sup> та 142,79 шт./м<sup>2</sup>;
- на передзбиральну густоту та виживаність гібридів сорго впливали гідротермічні умови років досліджень та агрозаходи, що вивчалися в досліді. Так, встановлено, що гібрид Прайм за рядкового способу сівби забезпечив мінімальні показники попередзбиральній густоті і виживаності, а саме 78,15 шт./м<sup>2</sup> та 85,27%. Збільшення ширини міжряддя позитивно відобразилося на досліджуваних показниках, і забезпечило по всіх варіантах дослідів зростання. Максимальними виявилися варіанти у гібриду Майло В, що відповідно за способу сівби 45 і 70 см, забезпечило передзбиральну густоту і збереженість у посівах – 128,84 шт./м<sup>2</sup> та 93,14 % і 130,03 шт./м<sup>2</sup> та 91,06%, що у порівнянні до інших варіантів дослідів було найвищим.

#### 3.4. Вплив способів сівби на висоту гібридів сорго

Висота рослин сільськогосподарських культур - це морфолого-агрономічний показник, який визначає лінійну відстань від поверхні ґрунту до

найвищої точки надземної частини рослини (вершини стебла, суцвіття або генеративного органа) у відповідний фазовий період її розвитку.

Цей параметр є важливою селекційною та технологічною ознакою, що відображає ріст рослини та залежить від її генетичних особливостей, умов вирощування та застосованої агротехніки.

В наших дослідженнях, ми звернули увагу, як формувалася висота гібридів сорго в залежності від способів сівби (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Висота гібридів сорго залежно від способів сівби (фаза цвітіння), см  
(середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби (Фактор Б)		
	30 см	45 см	70 см
Прайм	82,12	87,04	90,85
Оггана	85,25	88,35	92,45
Майло В	89,06	96,05	94,75

Встановлено, що впротягом вегетації, рослини сорго зростали у висоту.

Мінімальною була сформована висота на варіантах, де вирощували гібрид Прайм при ширині міжряддя 30 см, що в середньому по роках склало 82,12 см у фазу цвітіння, тоді як у гібридів Оггана показник був вищим на 3,67%, а у гібриду Майло В – 7,79 %.

Зростання ширини міжряддя позитивно відобразилося на висоті в посівах досліджуваних гібридів сорго.

Так, у гібриду Прайм, при ширині міжряддя 45 см висота склала 87,04 см, що було вищим від попереднього способу сівби в межах 4,92 см, тоді

як за широкорядного способу сівби 70 см, досліджуваний показник зріс у порівнянні до двох інших способів сівби відповідно на 8,73 см та 3,81 см.

Гібрид Оггана, забезпечила висоту рослин сорго за широкорядних способів сівби 45 та 70 см, відповідно 88,35 см та 92,45 см, що було вищим у порівнянні до рядкового способу сівби відповідно зросло на 3,1 см та 7,2 см. Тоді, як у порівнянні до гібриду Прайм, гібрид Оггана мала вищі показники по варіантах досліду в межах 1,73%.

Необхідно відзначити, що максимальні показники забезпечили варіанти за вирощування гібриду Майло В за широкорядних способів сівби, що всередньому по роках досліджень склало 96,05 та 94,75 см, відповідно. У порівнянні до показників висоти двох інших досліджуваних гібридів, у Майло В, відповідно, висота була більшою на 7,7 і 9,01 см (спосіб сівби 45 см) та 2,3 і 3,9 см (спосіб сівби 70 см).

Оптимальні умови склалися на варіантах, де вирощували гібрид Майло В за широкорядного способу сівби 45 см, що всередньому по роках досліджень забезпечив у фазу цвітіння висоту рослин сорго в межах 96,05 см, що було найвищим у порівнянні до інших гібридів та способів сівби.

Вище наведений аналіз, дозволяє зробити наступні висновки:

- в процесі вегетаційного періоду досліджуваних гібридів сорго спостерігався ріст і розвиток рослин у висоту, на які впливали гідротермічні умови років досліджень та агрозахід, що вивчався удосліді, а саме способи сівби. Важливо зазначити, що за рядкового способу сівби 30 см, висота у всіх гібридів була найнижча у порівнянні до інших варіантів досліду, що відповідно склала 82,12 см (Прайм); 85,25 см (Оггана); 89,06 см (Майло В). При збільшенні ширини міжряддя сприяло приросту у висоту по всіх досліджуваних гібридах. Максимальною була висота гібриду Майло В при ширині

міжряддя 45 см, що всередньому по роках досліджень склала 96,05 см і було вищим від інших варіантів досліду на 14,5%.

### 3.5. Вплив способів сівби на формування асиміляційного апарату у рослин сорго

Фотосинтез в агроекосистемах один із фундаментальних процесів, що сприяють перетворенню сонячної енергії у сільськогосподарських культурах, в хімічну енергію при цьому забезпечують ріст, розвиток та формування врожаю.

У сільському господарстві фотосинтез має вирішальне значення для формування біомаси і врожайності. Від ефективності цього процесу залежить продуктивність культур.

Фотосинтез відноситься до одного з ключових біологічних процесів, який визначає рівень врожайності сільськогосподарських культур. Також, важливим фактором є агрозаходи, що застосовуються при вирощуванні культур, і раціональне їх впровадження, сприяє оптимізації проходження процесу фотосинтезу, дозволяє оптимізувати ріст рослин і забезпечити високий рівень продуктивності агроекосистеми.

Основою фотосинтезу є листок. В ньому протікають всі хімічні реакції, поглинання сонячної енергії, та накопичення поживних речовин, виділення кисню тощо.

Тому в наших дослідженнях ми звернули увагу як впливали способи сівби на кількість листків та їх масу у досліджуваних гібридів сорго (табл. 3.8 та 3.9).

Аналізуючи дані, що отримали в результаті досліджень було встановлено, кількість листків на одну рослину змінювалося залежно від гібридів сорго, що вивчалися в досліді та від способів сівби.

У гібриду Прайм кількість листків на одну рослину склала 9,54 шт за рядкового способу сівби, тоді як збільшення ширини міжряддя сприяло

збільшено досліджуваного показника, і при широкорядних способах сівби 45 та 70 см зросли відповідно до 10,26 та 11,28 шт.

Таблиця 3.8

Кількість листків на 1 рослині у гібридів сорго залежно від способів сівби, шт (середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби (Фактор Б)		
	30 см	45 см	70 см
Прайм	9,54	10,26	11,28
Оггана	10,90	12,08	12,77
Майло В	11,85	14,95	14,09

Гібрид Оггана показав дещо вищі показники у порівнянні до гібриду Прайм в межах 11,66-12,47%.

Так, за рядкового способу 30 см кількість листя на одній рослині склала 10,90 шт, що було вищим до попередніх ділянок на 1,36 шт; за ширини міжряддя 45 см показник зріс на 1,82 шт, а при способу сівби 70 см збільшився на 1,49 шт.

Як показали наші дослідження, максимальну кількість листків було зафіксовано у гібриду сорго Майло В за всіх способів сівби у порівнянні до інших варіантів досліду.

Досліження показали, що за рядкового способу сівби кількість листя склала 11,85 шт на одній рослині, що перевищило два інших гібриди на 19,49% (Прайм) та 8,02 % (Оггана).

При широкорядних способах сівби кількість листя на одній рослині склала 14,95 шт (45 см) та 14,09 шт (70 см), що було найвищим по досліду.

Оптимальними виявилися умови за вирощування гібриду Майло В за широкорядногоспособу сівби з шириною міжряддя 45 см, що забезпечило

кількість листя на одній рослині в середньому по роках досліджень в межах 14,95 шт, що перевищувало інші варіанти в межах 36,19%.

Маса листя гібридів сорго залежала від способів сівби, що доведено в результаті проведених досліджень (табл. 3.9):

Таблиця 3.9

Маса листя у гібридів сорго залежно від способів сівби, г/рослину,  
(фаза цвітіння), (середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби (Фактор Б)		
	30 см	45 см	70 см
Прайм	45,2	48,3	56,2
Оггана	52,5	57,6	62,4
Майло В	53,8	60,9	65,7

За рядкового способу сівби у всіх досліджуваних гібридів було зафіксовано найменшу масу листя, а саме 45,2 г/рослину (Прайм); 52,5 г/рослину (Оггана) та 53,8 г/рослину (Майло В).

При збільшенні ширини міжряддя маса лисття зростала. Встановлено, що у гібриду прай масалистя зростає у порівнянні до рядкового способу сівби відповідно на 6,41% (45 см) та 19,57%.

У гібриду Оггана відбувся приріст маси до рядкових варіантів наступним чином 8,85 % при ширині міжряддя 45 см, та 15,87% за широкорядного способу сівби 70 см.

Необхідно відзначити, що гібрид Майло В забезпечив максимальну масу листя по варіантах дослідження, і в середньому по роках досліджень, було зафіксовано на широкорядних способах сівби 60,9 г/рослину (45 см) та 65,7 г/рослину (70 см) і було вищим від інших варіантів дослідження в межах 20,5 г/рослину.

Також, нашому досліді ми звернули увагу, як формувався індекс листової поверхні у гібридів сорго залежно від способів сівби (табл. 3.10)

Таблиця 3.10

Індекс листової поверхні у гібридів сорго залежно від способів сівби,  
(фаза початок цвітіння) (середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби (Фактор Б)		
	30 см	45 см	70 см
Прайм	3,11	3,04	3,00
Оггана	3,08	3,09	3,05
Майло В	3,20	3,42	3,14

В середньому по роках досліджень було встановлено, що у досліджуваного параметру відмічалася зростаюча тенденція в загущених посівах, тобто з меншою шириною міжряддя.

Аналіз одержаних даних засвідчує, що у гібриду Прайм за рядкового способу сівби 30 см, індекс площі листової поверхні склав 3,11 у фазу початок цвітіння, у гібриду Оггана знаходився в межах 3,08, а у гібриду Майло В – 3,20.

За широкорядного способу сівби 45 см у досліджуваних гібридів зафіксовано наступні показники: 3,04 (Прайм); 3,09 (Оггана) та 3,34 (Майло В).

Збільшення ширини міжряддя до 70 см, сприяло зниженню досліджуваного показника.

Оптимальними виявилися варіанти за широкорядного способу сівби 45 см при вирощуванні гібриду сорго Майло В, де індекс листової поверхні склав 3,42 у фазу початок цвітіння.

В результаті проведеного дослідження, можна зробити наступні підсумки:

- на наростання кількості та маси листя у гібридів сорго впливали погоні умови років досліджень та досліджувані агрозаходи. Протягом 2024-2025 років досліджень, було встановлено, що серед досліджуваних гібридів, мінімальна кількість листя та їх маса була зафіксована у гібриду Прайм за рядкового способу сівби 30 см, що відповідно склало 9,54 шт/рослину та 45,2 г/рослину, що було найнижчим до інших варіантів досліду. Тоді як, максимальні показники були зафіксовані за широкорядних способів сівби у гібриду Майло В, і відповідно склало 14,95 шт/рослину (45 см) та 65,7 г/рослину (70 см);
- індекс площі листової поверхні у посівах досліджуваних гібридів сорго змінювався протягом вегетаційного періоду. Так, у фазу початок цвітіння, було зафіксовано оптимальні показники у гібрид у Майло В за широкорядного способу сівби з шириною міжряддя 45 см, що в середньому по роках досліджень склало 3,42, тоді як найменшим був показник у гібриду Прайм за широкорядного способу сівби 70 см, де індекс листової поверхні склав 3,00.

### 3.6. Формування основних структурно-морфологічні показники врожаю у гібридів сорго залежно від способів сівби

Вплив структурно-морфологічних елементів на формування врожаю сорго є ключовим аспектом в агрономії при вирощуванні сорго. Врожайність цієї культури, як і будь-якої іншої зернової культури, формується в результаті взаємодії генетичних особливостей сорту (гібриду), умов вирощування та рівня агротехніки.

Одним із основних факторів, що визначають потенціал врожайності, є морфолого-анатомічні характеристики рослин.

До одних із найважливіших структурно-морфологічні елементів, що впливають на врожайність сорго відносять форма та щільність волоті, яка є основним генеративним органом. Форма та будова волоті також має вплив на врожайність сорго. Так, компактна та середньо-розлога волоть краще захищає зерна від осипання, а також чим більша кількість квіток і зерен у волоті тим вищий урожай у досліджуваної культури.

Важливим визначником врожайності будь-якої сільськогосподарської культури є маса 1000 насінин (зерен), що на пряму залежить як від генетичних особливостей, та від агрофакторів та гідротермічних умов в роки вирощування.

Тому, в наших дослідках, ми звернули увагу як впливали на формування структурних елементів врожаю у досліджуваних гібриди сорго Прайм, Оггана та Майло В способів сівби у 2024 та 2025 роках досліджень (табл. 3.11)

Таблиця 3.11

Формування структурних елементів врожаю у гібридів сорго залежно від способів сівби (середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби (Фактор Б)	Основні структурні елементи		
		довжина волоті, см	маса зерна в 1 волоті, г	маса 1000 зерен, г
Прайм	30 см	18,6	21,1	15,65
	45 см	21,3	29,7	16,90
	70 см	23,4	32,3	16,55
Оггана	30 см	20,1	22,8	17,01
	45 см	22,8	33,2	19,05
	70 см	24,5	39,6	18,65
Майло В	30 см	23,2	24,5	17,60
	45 см	25,7	42,9	21,25
	70 см	27,9	44,1	19,45

Так у гібриду Прайм показники довжини волоті змінювалися в залежності від ширини міжряддя.

Мінімальною довжина волоті 18,6 см, була зафіксована за рядкового способу сівби 30 см, тоді як за широкорядних способів сівби 45 і 70 см, досліджуваний показник зріс відповідно склав 21,3 см та 23,4 см.

Важливо відмітити, що серед трьох досліджуваних гібридів сорго зернового, гібрид Прайм відрізнявся найменшою довжиною волоті.

У гібридів Оггано та Майло В показники були вищими і відпосвідно коливалися за способами сівби 20,1 см, 22,8 см та 24,5 см (Оггано) та 23,2 см, 25,7 см і 27,9 см (Майло В).

Також в наших дослідженнях ми звернули увагу на масу зерна в одній волоті. Даний показник залежав від генетичних особливостей гібриду та способу сівби.

У досліджуваного гібриду Прайм за ширини міжряддя 30 см зафіксований найменша вага зерна в волоті, що в середньому по роках досліджень склала в межах 21,1 г, а у гібриду Оггано - 22,8 г, тоді як у гібриду Майло В маса первичувала обидва попередні гібриди відповідно на 3,4 г та 1,7 г.

Збільшення ширини міжряддя позитивно відобразилося на масі зерна у волоті по всіх досліджуваних гібридах.

Гібрид Оггана забезпечив масу зерна з однієї волоті 22,8 г, за ширини міжряддя 30 см, тоді як за широкорядних способів сівби 45 та 70 см склало 33,2 г та 39,6 г, що було вищим від попереднього гібриду відовідно на 1,7 г, 3,5 г, 7,3 г.

У гібриду Майло В були зафіксованні найвищі показники у порівнянні до інших гібридів, що досліджувалися по досліді, а саме 26,75 % (Прайм); 48,29% (Оггана).

Також, в наших дослідженнях ми звернули увагу яка була маса 1000 насінин у гібридів сорго залежно від способів сівби.

Так, в середньому по роках досліджень, було встановлено, що що найменшою була маса 1000 насінин у гібриду Прайм за рядкового способу сівби 30 см – 15,65 г.

Встановлено, що оптимальними утворилися умови у гібрида Майло В, за широкорядного способу сівби 45 см, що забезпечили масу 1000 насінин в межах 21,25 г, що у порівнянні до інших варіантів досліджень було найвищим.

Аналізуючи отримані данні, можемо зробити наступні висновки:

- на формування елементів структури врожаю гібридів сорго у 2024-2025 роках мали вплив гіротермічні умови років досліджень та способи сівби. Встановлено, що гібрид Прайм мав найменші показники у порівнянні до інших досліджуваних гібридів за ширини міжряддя 30 см, що відповідно склало: довжина волоті – 18,6 см; маса зерна в одній волоті – 21,1 г; маса 1000 насінин – 15,65 г;
- встановлено, що по всіх досліджуваних гібридах спостерігався приріст по досліджуваних показниках за рахунок збільшення ширини міжрядь. Максимальні показники було зафіксовано на варіантах, де вирощували гібрид Майло В при ширині міжряддя 45 см і 70 см, відповідно забезпечило в середньому по роках досліджень наступне: довжина волоті – 27,9 см (70 см); маса зерна в одній волоті – 44,1 г (70 см); маса 1000 насінин – 21,25 г (45 см).

### 3.7. Урожайність гібридів сорго залежно від способів сівби

Урожайність сільськогосподарських культур в тому числі і сорго залежить від багатьох факторів, таких як генетичних особливостей, гідротермічних умов вирощування, а також агрозаходів.

Сорго перспективна культура для сучасних гідротермічних умов в північного Степу України, оскільки спостерігається часто неостаток зволоження та високі температури, що зазвичай сприяє зниженню урожайності традиційних сільськогосподарських культур.

Сорго, як культура СЗ фотосинтезу з легкістю перетворює ці недоліки погоди на свою користь, що дозволяє за несприятливих умов сформувати забезпечити високі врожаї.

Тому, в наших дослідженнях ми встановили, як впливають на досліджувані гібриди сорго способи сівби (табл. 3.12 та додаток А та Б).

Таблиця 3.12

Урожайність гібридів сорго залежно від способів сівби, т/га

Гібрид (Фактор А)	Спосіб сівби (Фактор Б)	2024 р	2025 р	Середнє по роках
Прайм	30 см	3,45	4,29	3,87
	45 см	4,09	5,07	4,58
	70 см	3,64	4,82	4,23
Оггана	30 см	3,87	5,43	4,65
	45 см	4,69	5,81	5,25
	70 см	4,51	5,43	4,97
Майло В	30 см	4,08	5,60	4,84
	45 см	5,28	6,90	6,09
	70 см	4,73	6,69	5,71
Нір <sub>05</sub>	А	0,20	0,20	
	В	1,75	1,52	
	АВ	3,02	2,63	

Як показали наші дослідження, урожайність сорго в 2024 році була нижчою у порівнянні до показників 2025 року, оскільки в 2024 році спостерігалася посуха, і незважаючи на генетичні особливості досліджуваної культури, посуха вплинула негативно на урожайність культури.

Тоді, як в 2025 році погодні умови були більш сприятливими, що сприяло зростанню врожайності сорго в межах 19,58 -23,47%.

Встановлено, що у гібриду Прайм урожайність в середньому по роках досліджень, за рядкового способу сівби склала 3,87 т/га, тоді як при збільшені

міжряддя продуктивність в посіва гібриду зросла на 15,5 % (45 см) та 8,51% (70 см).

Спостегіаючи за гібридом Оггана, нами було встановлено, о урожайність за способу сівби 30 см склала 4,65 т/га, що було вищим від аналогічних діляно у гібриду Прайм на 16,77 %.

Тоді як у гібриду Майло В, показник був вищим від попередніх варіантів 13,61 % (Прайм) та 3,93 % (Оггана).

Підвищення врожайності спостерігалосся на широкорядних способах сівби.

Так, оптимальними склалися умови на ділянках за вирощування гібриду Майло В, за широкорядного способу сівби 45 см забезпечило в середньому по роках досліджень урожайність 6,09 т/га, тоді як за способу сівби 70 см показник був нижчим на 0,38%.

Вищенаведений аналіз результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- урожайність гібридів сорго, залежала від гідротермічних умов досліджень та способів сівби в роки досліджень. Встановлено, що середньому по роках 2024-2025, що мінімальна врожайність була зафіксована на варіантах контролю у гібриду Прайм – 3,87 т/га при ширині міжряддя 30 см. Тоді як найбільшу урожайність забезпечив гібрид Майло В, що при ширині міжряддя 45 см, що склало 6,09 т/га, і перевищувало аналогічні варіанти у гібриду Прайм та Огана, відповідно на 1,51 т/га та 0,84 т/га.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Упровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур потребує витрат, але підвищує ефективність агровиробництва. Основні чинники успіху - зростання врожайності та покращення якості зерна, що впливають на рентабельність. Високопродуктивні технології знижують собівартість продукції при максимальній продуктивності [34].

Інтеграція інтенсивних технологій сприяє сталому розвитку агросектору, покращуючи економічні показники та забезпечуючи продовольчу безпеку. Комплексний підхід до впровадження технологій дозволяє досягти високих результатів у вирощуванні культур [35].

Для оцінки економічної ефективності досліджуваних факторів було обрано ряд показників, які дозволяють детально аналізувати виробничі процеси. Серед них технологічні карти, що містять інформацію про етапи вирощування та обробки культур; виробничі витрати, які враховують всі витрати на сировину, трудові ресурси та інші необхідні матеріали; вартість валової продукції, яка включає насіння та іншу продукцію, отриману в результаті вирощування; чистий прибуток, що показує фінансовий результат діяльності; собівартість, яка відображає витрати на одиницю продукції; а також рівень рентабельності, що є важливим індикатором ефективності інвестицій [36].

Розрахунки ґрунтуються на нормативних витратах праці та ресурсів, необхідних для вирощування різних гібридів сорго. Це включає аналіз витрат на насіння, добрива, засоби захисту рослин, а також витрати на обробку ґрунту та догляд за рослинами [36].

У результаті проведених досліджень (табл. 4.1.) встановлено, що економічна ефективність вирощування сорго зернового значною мірою залежить від сорту та способу сівби.

Показники урожайності свідчать, що найкращі результати отримано за ширини міжрядь 45 см, незалежно від сорту.

При цьому найвищу врожайність формував сорт Майло В - 6,09 т/га, що перевищувало показники сорту Оггана (5,25 т/га) та Прайм (4,58 т/га) за аналогічних умов сівби. Найнижчу урожайність мав сорт Прайм при міжрядді 30 см - 3,87 т/га.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сорго зернового

Сорти	Спосіб сівби	Урожайність, т/га	Виручка від реалізації зерна, грн./га	Заграти на вирощування врожаю, грн./га	Умовно чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %	Собівартість одиниці продукції, грн.
Прайм	30 см	3,87	42570,0	23460,9	19109,1	81,5	5362,8
	45 см	4,58	50380,0	23599,1	26780,9	113,5	5152,6
	70 см	4,23	46530,0	23531,0	22999,0	97,7	5562,9
Оггана	30 см	4,65	51150,0	24100,2	27049,8	112,2	5182,8
	45 см	5,25	57750,0	24217,1	33532,9	138,5	4612,8
	70 см	4,97	54670,0	24162,5	30507,5	126,3	4861,7
Майло В	30 см	4,84	53240,0	24137,2	29102,8	120,6	4987,0
	45 см	6,09	66990,0	25355,6	41634,4	164,2	4163,5
	70 см	5,71	62810,0	25281,6	37528,4	148,4	4427,6

Паралельно зі зростанням урожайності зростала і виручка від реалізації зерна. Максимальне значення цього показника відзначено у сорту Майло В при міжрядді 45 см - 66 990 грн/га, тоді як найменшу виручку (42 570 грн/га) отримано у сорту Прайм при 30 см.

Розрахунки умовно чистого доходу показали, що найбільш прибутковим виявилось вирощування сорту Майло В при 45 см міжрядді, де умовно чистий дохід становив 41634,0 грн/га. Для сорту Оггана цей показник дорівнював 33533,0 грн/га, а для Прайма – 26781,0 грн/га. Таким чином, сорт Майло В забезпечив перевищення чистого доходу над Праймом у 1,6 раза.

Високий рівень прибутковості сорту Майло В підтверджується також показником рентабельності, який досяг 164,2% при 45 см міжрядді. Для Оггани рентабельність становила 138,5%, а для Прайма - 113,5%. Отже, найбільший економічний ефект досягається при вирощуванні сорго сорту Майло В, тоді як сорт Прайм характеризується найнижчою економічною віддачею.

Собівартість одиниці продукції також суттєво відрізнялася залежно від сорту і способу сівби. Найменшу собівартість мав сорт Майло В при міжрядді 45 см - 4163,5 грн/т, що забезпечує додаткову конкурентну перевагу. Для Оггани цей показник становив 4612,8 грн/т, а для Прайма - 5152,6 грн/т.

Отже, за результатами аналізу встановлено, що оптимальним є спосіб сівби з міжряддям 45 см, який забезпечує найвищу урожайність, максимальний чистий дохід і найвищий рівень рентабельності. Найефективнішим сортом сорго зернового виявився Майло В, який характеризується високою продуктивністю, низькою собівартістю виробництва та високими економічними показниками. Сорт Оггана займає проміжне положення, демонструючи стабільну ефективність, а сорт Прайм має найнижчі показники прибутковості та рентабельності серед досліджуваних варіантів.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

### 5.1. Служба з охорони праці на підприємстві сільськогосподарського виду діяльності

Основний напрямок діяльності служби з охорони праці на будь-якому підприємстві створюється з метою організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, а також соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, що спрямовані на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій виробничому процесі [37].

У відповідності до типового положення служб з охорони праці необхідно створювати на всіх видах підприємств та організацій, де число працівників знаходиться в межах 50 та більше осіб.

Керівнику господарства підпорядковується служба охорони праці, яка формується із спеціалістів, що мають вищу освіту та стаж роботи за конкретним напрямком не менше 3 років.

До основних завдань, служби з охорони праці відносяться:

- безпека у виробничому процесі, устаткування, будівель і споруд;
- надання працівникам засобів індивідуального, а також колективного захисту;
- популяризація безпечних методів праці;
- створення безпечного режиму праці робітників;
- створення умов для відпочинку;
- добір професіоналів для відповідних напрямків праці.

Основні функції служби з охорони праці:

- ефективне управління та удосконалення діяльності охорони праці на підприємстві та кожного структурного підрозділу підприємства, а також для кожної посадової особи;
- організація на підприємстві комплексних заходів відповідно до

нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;

- проведення вступного інструктажу з питань охорони праці;
- організовує для працівників господарства правила, стандарти, норми, положення, інструкції та інші нормативні акти з охорони праці;
- проводить облік та здійснює аналіз нещасних випадків в господарстві, професійні захворювання і аварії, а також аналізує шкодочинність від даних ситуацій;
- приймає участь в розслідуваннях нещасних випадків, аварій на підприємствах;
- формує грошовий фонд охорони праці на підприємстві та розподіл його коштів;
- робота відповідних комісій з питань охорони праці господарства;
- розглядає та реагує на листи, а також заяви і скарги працівники господарства з питань щодо охорони праці на підприємстві;
- розробка заходів з питань охорони праці та надання методичної допомоги для керівників господарства;
- годготовка проектів, наказів та розпоряджень по охорони праці для всього господарства;
- аналізує, запобігає та усуває виробничих ситуацій, які небезпечні для життя або здоров'я працюючих або оточуючих людей, а також природного середовища;
- контроль за дотриманням чинного законодавства у галузі охорони праці на підприємстві;
- забезпечення зв'язку з медкладами, а також з науковими та іншими організаціями щодо питань з охорони праці, сприяє організації впровадження їх рекомендацій [38].

## 5.2. Основні заходи безпеки при сівбі культури різними способами

Сівба сільськогосподарських культур є одним із найважливіших етапів

технологічного процесу вирощування. Використання різних способів сівби - рядкова, широкорядна, перехресна, пунктирна, стрічкова тощо - потребує дотримання відповідних заходів безпеки, що мають на меті збереження здоров'я працівників, попередження аварійних ситуацій і забезпечення ефективної роботи сільськогосподарської техніки [39].

Підготовка техніки та обладнання

Технічний огляд сівалок (рядкових, точного висіву, комбінованих): перевірка гідросистем, кріплень, електропроводки, висівних апаратів.

Заборонено експлуатацію сівалок із несправними механізмами - це загрожує травматизмом.

Перевірка гальмівної системи та освітлення тракторів, що агрегатуються з сівалками.

Організація безпечної праці:

- проведення інструктажу з охорони праці перед початком сівби.
- видача засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) - рукавиці, спецодяг, респіратори (особливо при використанні протруєного насіння).

Заборонено перебування сторонніх осіб у радіусі роботи агрегатів.

При використанні широкорядної або стрічкової сівби, машини часто працюють із ширшими захватами - необхідно дотримуватись безпечної дистанції між агрегатами.

Заправку насінням і добривами слід проводити на спеціально відведених ділянках із дотриманням заходів протипожежної безпеки.

Під час сівби пунктирним або перехресним способом, вимагається висока точність руху, тому оператори повинні уникати перевтоми - рекомендовані регламентовані перерви.

Хімічна безпека

- протруєне насіння (особливо в посівах кукурудзи, соняшника, зернових) – токсичне, тому завантаження, транспортування й висів потрібно здійснювати у масках, рукавицях, з дотриманням санітарно-гігієнічних норм.
- забороняється вживати їжу, палити чи торкатися обличчя під час

роботи з протруєним матеріалом.

Пожежна безпека

- наявність вогнегасників на кожному агрегаті.
- заборона куріння поблизу протруєного насіння, паливних матеріалів, добрив.

Забезпечення безпеки під час сівби різними способами - це комплексний підхід, який охоплює технічну, організаційну, санітарно-гігієнічну та екологічну складові. Дотримання цих заходів знижує ризик травм, підвищує продуктивність праці та сприяє сталому розвитку агровиробництва.

### 5.3. Охорона довкілля при виконанні запропонованих агрозаходів

Екологічна безпека - це один із ключових аспектів сучасного сільськогосподарського виробництва. Вона передбачає здійснення усіх агротехнічних заходів з урахуванням мінімального впливу на навколишнє середовище, збереження природних ресурсів і забезпечення сталого розвитку агроєкосистем [40].

Одним із важливих принципів екологічної безпеки є:

Недопущення забруднення навколишнього середовища залишками насіння, добрив або мінеральних речовин

Під час проведення сівби, внесення мінеральних чи органічних добрив, обробки насіння засобами захисту рослин необхідно уникати потрапляння цих речовин за межі полів - у водні об'єкти, на узбіччя доріг, на території населених пунктів тощо. Неконтрольоване розсіювання добрив чи протруєного насіння може призвести до:

Загибелі або отруєння дикої фауни (зокрема птахів, які можуть спожити оброблене насіння);

Забруднення ґрунтових та поверхневих вод нітратами, фосфатами та пестицидами, що викликає явища евтрофікації;

Негативного впливу на біорізноманіття;

Погіршення якості ґрунтів у довгостроковій перспективі.

Для уникнення таких наслідків необхідно використовувати сучасні точні сівалки та розкидачі добрив, дотримуватись технічних регламентів при внесенні агрохімікатів, регулярно перевіряти справність техніки та навчати персонал правилам екологічно безпечного ведення робіт.

Уникнення переущільнення ґрунту, особливо при інтенсивній широкорядній сівбі

Переущільнення ґрунту - одна з найсерйозніших екологічних проблем у сучасному землеробстві. Воно виникає внаслідок частого проходження важкої сільськогосподарської техніки, особливо на вологих ґрунтах або при недотриманні технологічних колій. У випадку широкорядної сівби, де техніка багаторазово рухається між рядками, ризик ущільнення значно зростає.

Наслідки переущільнення:

Погіршення водопроникності ґрунту, що призводить до застою вологи та ерозії;

Зниження аерації, що негативно впливає на розвиток кореневої системи рослин;

Зменшення біологічної активності ґрунту, зокрема життєдіяльності дощових черв'яків та мікроорганізмів;

Падіння врожайності культур у середньо- та довгостроковій перспективі.

Для запобігання ущільненню ґрунтів рекомендується:

Використовувати техніку з широкими шинами або системами регулювання тиску в колесах;

Впроваджувати технології точного землеробства (наприклад, проходження по сталим технологічним коліям - СТФ);

Обмежувати кількість проходів техніки по полю;

Проводити періодичне розпушування ущільнених шарів ґрунту.

Такі підходи забезпечують не лише екологічну безпеку, але й підвищують ефективність та сталість агровиробництва.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Протягом вегетаційного періоду, на проце онтогенезу та формування врожаю, у досліджуваних гібридів сорго впливали способи сівби.

1. Вегетація у гібридів сорго, по роках досліджень коливалася в межах 103-1113 діб, залежно від досліджуваного гібриду, способу сівби та гідротермічних умов. Встановлено, що у гібриду Майло В за широкорядних способів сівби 45 см та 70 см склалися оптимальні умови, що забезпечило тривалість вегетаційного періоду відповідно, 103 та 105 діб, тоді як у гібриду Прайм був найдовшим процес вегетації 113 діб за способу сівби 30 см.

2. Польова схожість сорго залежала від гібриду та способу сівби, а також від гідротермічних показників. Найменша була схожість на варіантах де вирощували гібрид Прайм, що в середньому, за 2024-2025 роки досліджень склало 91,64 шт./м<sup>2</sup>, при рядковому способі сівби. При збільшені ширини міжряддя густота рослин по сходах збільшувалася, а оптимальною вона була у гібридів Оггана та Майло В, що відповідно склало 139,97 і 142,79 шт./м<sup>2</sup>, при ширині міжряддя 70 см. Передзбиральна густота та рівень виживаності був найнижчим у гібриду Прайм за рядкового способу сівби, що відповідно склало 78,15 шт./м<sup>2</sup> та 85,27%. Оптимальними були показники у гібриду Майло В, що на широкорядних способах сівби дозволило забезпечити максимальні показники передзбиральної густоти і збереженість у посівах, що відповідно склало 128,84 шт./м<sup>2</sup> та 93,14 % (45 см) і 130,03 шт./м<sup>2</sup> та 91,06% (70 см).

3. Встановлено, що висота в посівах сорго зернового змінювалася протягом вегетаційного періоду. На ріст та розвиток гібридів у висоту впливали генетичні особливості та агрозаходи, що вивчалися у досліді. Так, найнижчу висоту у фазу початок цвітіння було зафіксовано у гібриду Прайм за способу сівби 30 см - 82,12 см. Тоді як, у двох інших гібридів було зафіксовано збільшення висоти в посівах спостерігався приріст у висоту за широкорядних посівів, але максимальними були варіанти, де зростав гібрид Майло В за способу сівби 45 см, що був вищим від інших варіантів досліді в межах 14,5%, та відповідно склав 96,05 см;

4. Встановлено, що на формування асиміляційного апарату в посівах сорго, мало вплив способи сівби та гідротермічні умови. У досліджуваного гібриду зернового сорго Прайм, утворилася мінімальна кількість листя та їх маса за способу сівби 30 см - 9,54 шт/рослину та 45,2 г/рослину, а індекс площі листової поверхні за широкорядного способу сівби 70 см слав 3,00 і був найнижчим у порівнянні до інших варіантів досліду. Оптимальними були показники на широкорядних варіантах 45 см та 70 см у гібриду Майло В - 14,95 шт/рослину та 65,7 г/рослину. Також, індекс площі листової поверхні у посівах цього ж гібриду був 3,42.

5. Встановлено, що формування елементів структури врожаю гібридів сорго у 2024-2025 роках відбувалося під впливом гідротермічних умов та досліджуваних способів сівби. Так, гібрид Прайм мав найнижчі показники за способу сівби 30 см і забезпечило довжину волоті в межах 18,6 см, тоді як маса зерна в одній волоті склала 21,1 г, а маса тисячі насінин 15,65 г. У порівнянні, до інших варіантів досліду, оптимальними виявилися варіанти за вирощування гібриду Майло В за широкорядних способів сівби і забезпечили довжину волоті – 25,7 та 27,9 см ; маса зерна в одній волоті – 42,9 і 44,1 г; маса 1000 насінин – 21,25 та 19,45 г.

6. Врожайність гібридів сорго зернового залежала від погодних умов та способів сівби, що вивчалися у наших дослідженнях. Так, мінімальною була урожайність у 2024 році у гібриду Прайм за рядкового способу сівби – 3,45 т/га, а у 2025 році у гібриду Майло В була максимальною урожайність і склала 6,90 за широкорядного способу сівби 45 см. В середньому, по роках досліджень, ці ділянки були оптимальними і у порівнянні до інших гібридів, що вивчалися у досліді було вищим від контролю в межах 36,45%.

Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо висівати гібрид сорго Майло В в північному Степу України за широкорядного способу сівби 45 см, що забезпечить урожайність в межах 6,09 т/га, при рівні рентабельності в межах 164,2 %.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дзюбецький Б.В., Яланський О.В., Кух М.В. Сорго. Практичні рекомендації. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2014. 96 с.
2. Григоренко Н.О. Цукрове сорго дає високі й стабільні врожаї зерна та зеленої маси за складних кліматичних умов. *Зерно і хліб*. 2011. № 3. С. 48-49.
3. Бойко М.О. Сорго зернове – гарант стабілізації зерновиробництва. «Актуальні питання сучасної аграрної науки»: Зб. тез IV міжнародної науково-практичної конференції. Умань, 2016. С.25-26.
4. Архипенко Ф.М., Слюсар С.М. Сорго – перспективи вирощування. *Агроном*. 2006. № 4 (14). С.82-83.
5. Tang C., Sun C., Du F. Effect of plant density on sweet and biomass sorghum production on semiarid marginal land. *Sugar Tech*. 2018. No. 20 (3). pp. 312–322.
6. Правдива Л. А., Яланський О. В. Продуктивність та елементи структури врожайності різних сортів сорго звичайного двокольорового (*Sorghum bicolor* L.). *Новітні агротехнології*, 2022,Т.10, №3. DOI: <https://doi.org/10.47414/na.10.3.2022.270497>
7. Луцько Г., Каранда Т. Сорго – відповідь екстремальній посуші. *Пропозиція*. 2013. № 1. С. 44-46.
8. Курило В.Л., Григоренко Н.О., Марчук О.О. Цукрове сорго – перспективна сировина для комплексного використання. Зб. наук. пр. І-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків: Біоенергетика: вирощування біоенергетичних культур, виробництво та використання біопалива. Київ, 2011. Вип.12. С.130-134
9. Лапа О.М., *Культура сорго. Посібник українського хлібороба*. 2010. С. 7-11.
10. Безручко О. Сорго набуває популярності. *Agroexpert*. 2012. № 5. С.36-38

11. Музиченко Ф. Сорго в Україні: лише переваги. Пропозиція. 2010. № 3 С.23
12. Лапа О.М., Свиридов А.М., Щербаков В.Я., Барбарук В.Т., Фарафонов В.А., Чикалюк П.Б. Вирощування зернового сорго в умовах України. К.: Глобус-Принт, 2008. С. 52-59
13. Макаров Л.Х. Соргові культури: монографія. Херсон: Айлант, 2006. 263 с.
14. Фарафонов В.А. Сорго – потенційно стратегічна культура. Хімія. Агрохімія. Сервіс. 2003 №17. С. 4
15. Каражбей Г.М. Значення сорго зернового як біоенергетичної культури. Зб. наук. пр. ІБКІЦБ. 2011. Вип.12. С.148-152.
16. Рахметов Д.Б., Ревунова Л.Г., Шиманська О.В., Циганков С.П. та ін. *Sorghum saccharatum* L. Moench – перспективне джерело біоетанолу. Матер. наук.конференції «Біологічні ресурси і новітні технології виробництва біопалив». К.: Фітосоціоцентр, 2014. С. 70-73.
17. Рахметов Д.Б., Ревунова Л.Г., Стаднічук Н.О. Інтродукція та селекція цукроносних енергетичних рослин як сировина для виробництва біоетанолу в Україні. Матер.міжн. наук.-прак. конф. „Стан і перспективи вирощування та використання енергетичних культур”. Миколаїв, 2013. С. 56-57.
18. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф, Іващук П.В., Корнійчук О.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 3-є вид., виправ., допов. НВФ ”Українські технології”, 2010. 1088 с
19. Мостіпан М.І. Рослинництво. Лабораторний практикум. Кіровоград 2015. 306 с.
20. Аверчев О. В., Осінній О.А. Науково-виробничі рекомендації з технології вирощування сорго, проса і гречки в агроеліоративному полі рисової сівоzmіни. М-во аграрної політики та продовольства України, Ін-т післядипломної освіти та дорадництва, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний ун-т». Херсон : Видавець Грінь Д. С., 2015. 98 с.

21. Грищенко І.І. Технологія вирощування сільськогосподарських культур Харків: Факт, 2021. 260 с.

22. Свиридова Л. А. Формування продуктивності гібридів сорго зернового залежно від норм та способу сівби у Східному Лісостепу України: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. 06.01.09 – рослинництво. ХНАУ ім В.В. Докучаєва. Харків : ХНАУ, 2019. 24 с.

23. Бикін А.В., Антал Т.В., Найденко В.М. Фенологічні особливості сорго зернового залежно від впливу елементів технології вирощування. Таврійський науковий вісник № 107. С 12-21

24. Рожков А.О., Давиденко С.Ю. Польова схожість насіння і виживаність рослин сорго зернового залежно від ширини міжрядь та норми висіву насіння. Вісник Харківського національного аграрного університету Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання», 2020, вип. 1–2. С. 73-83

25. Бойко О.Г. Особливості росту, розвитку цукрового сорго залежно від норм висіву та способів посіву. Таврійський науковий вісник № 136. Частина 1. С. 41-47.

26. Правдива Л.А. Фотосинтетична діяльність посівів сорго зернового залежно від способу сівби насіння. Збірник наукових праць Уманського національного університету. Випуск 97. Частина 1, 2020. С. 61-71

27. Музика О. В. Фотосинтетичні параметри гібридів сорго цукрового залежно від ширини міжрядь, норми висіву та обробки регулятором росту в умовах Центрального Лісостепу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукровихбуряків. Вип. 26. 2018. С. 154-169.

28. Davydenko S., Rozhkov A., Karpuk L., Popov S., Mykhailyn V. Elements of Plant Productivity and Biological Yield Capacity of Grain Sorghum Hybrids Depending on the Inter-row Width and Seed Sowing Rate. SCIENTIFIC HORIZONS Journal homepage: <https://sciencehorizon.com.ua> Scientific Horizons, 25(6), 9-20. pp. 55-65

29. Свиридова Л. А. Вплив норм висіву насіння та способу сівби на мінливість біологічної урожайності зерна гібридів сорго зернового. *Scientific Journal «Science Rise»*. N9(38).2017. С. 19-23

30. Рожков А.О., Свиридова Л.А Вплив норм висіву, способів сівби та погодних умов вегетації на врожайність зерна гібридів сорго зернового. *Селекція і насінництво*. 2017. Вип. 112. - С. 193-204.

31. Чернова А. В. Продуктивність сортів та гібридів сорго цукрового залежно від норм висіву, бактеріальних препаратів та мікродобрив в умовах Південного Степу України : дис. ... канд. сільськогосподарських наук: 06.01.09 – рослинництво. наук. керівн. О. А. Коваленко. Миколаїв : МНАУ, 2021. 238 с.

32. Овчарук О.В., Овчарук В.І., Овчарук О.В., Хоміна В.Я., Мостіпан М.І., Кулик Г.А. *Агроекологічні за ред. професора В.І. Овчарука. Кам'янець-Подільський*, 2019. 361 с.

33. *Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. /Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / В. Г. Дідора, А. С. Смаглій, А. Ф. Ермантраут та ін. Київ : ЦУЛ, 2016 - 264 с.*

34. Васильковська, К. В. Аналіз експортного потенціалу зернових в Україні / К. В. Васильковська, В. О. Малаховська // *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки : зб. наук. пр. - Кропивницький : ЦНТУ, 2019. Вип. 3 (36). С. 313-320.*

35. 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>)

36. *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.*

37. Ткачук К.Н., Халімовський М.О., Зацарний В.В. Основи охорони праці : підручник. Київ : «Основа», 2006. 448 с.
38. Гандзюк М.П. Основи охорони праці : підручник. Київ : Каравела, 2023. 384 с
39. Серіков Я.О., Халмурадов Б.Д., Сінгаєвський О.М., Серікова К.С. Основи охорони праці: підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2024. 250 с.
40. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія: підручник. Одеса: Олді-плюс, 2025. 346 с.

## ДОДАТКИ

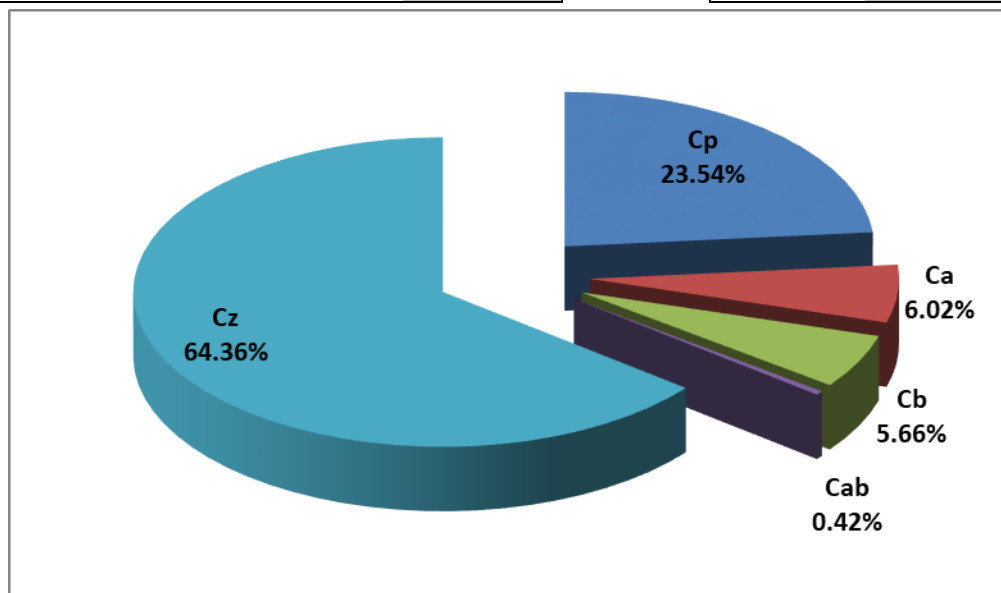
## УРОЖАЙНІСТЬ СОРГО 2024 р

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	496.9107		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	4.4	3.39	2.56	10.4	3.5
	2	3.43	5.75	3.09	12.3	4.1
	3	2.02	6.49	2.41	10.9	3.6
II	1	3.51	4.97	3.13	11.6	3.9
	2	2.07	7.53	5.28	14.9	5.0
	3	2.15	6.86	4.52	13.5	4.5
III	1	5.71	2.92	3.61	12.2	4.1
	2	5.01	3.63	7.2	15.8	5.3
	3	2.41	6.81	4.97	14.2	4.7
Сума		30.7	48.4	36.8	115.8	4.3

## Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степень свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
Загальна	Sy	75.84	26		
Повторень	Sp	17.851	2		
Варіантів	Sv	9.18	8	1.1	0.38
Фактору А	Ca	4.565	2	2.3	0.75
Фактору В	Cb	4.293	2	2.15	0.70
Фактору АВ	Cab	0.321	4	0.08	0.03
Інші	Cz	48.808	16	3.051	3.11

НІР <sub>05 заг.</sub>	3.02	фактору А	0.20	фактору В	1.75
Точність дослід, %	23.51%		t <sub>05</sub>	2.12	



### УРОЖАЙНІСТЬ СОРГО 2025 р

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	834.6672		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	6.92	3.39	2.56	12.9	4.3
	2	3.43	5.75	6.03	15.2	5.1
	3	4.57	7.49	2.4	14.5	4.8
II	1	6.51	4.97	4.81	16.3	5.4
	2	6.07	5.53	5.83	17.4	5.8
	3	4.15	6.86	5.28	16.3	5.4
III	1	6.71	4.92	5.17	16.8	5.6
	2	7.01	8.63	5.06	20.7	6.9
	3	7.41	5.81	6.85	20.1	6.7
Сума		52.8	53.4	44.0	150.1	5.6

### Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
Загальна	Sy	59.76	26		
Повторень	Sp	6.118	2		
Варіантів	Sv	16.71	8	2.1	0.91
Фактору А	Ca	12.550	2	6.3	2.72
Фактору В	Cb	3.127	2	1.56	0.68
Фактору АВ	Cab	1.036	4	0.26	0.11
Інші	Cz	36.926	16	2.308	3.11

НІР <sub>05 заг.</sub>	2.63	фактору А	0.20	фактору В	1.52
Точність дослід, %	15.77%		t <sub>05</sub>	2.12	

