

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА
ЕКОЛОГІЇ

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Урожайність та вихід кондиційного насіння у сортів сорго
цукрового»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Дем'яненко Андрій Олександрович

Керівник: Максим КУЛИК, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Рецензент: Володимир ГАНГУР, доктор
сільськогосподарських наук, старший
науковий співробітник

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	3
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ СОРГО ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)	6
1.1. Значення сорго цукрового	6
1.2. Вплив погодних умов періоду вирощування на врожайність сорго цукрового	8
1.3. Формування врожайності сорго цукрового залежно від технології вирощування	10
1.4. Роль сорту й гібриду у формуванні врожайності сорго цукрового	14
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1. Ботанічна характеристика сорго цукрового	18
2.2. Адаптивні та екологічні особливості сорго цукрового ..	20
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1. Характеристика місця проведення досліджень	22
3.2. Програма і методика досліджень	23
3.3. Характеристика сортів квасолі	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
4.1. Динаміка росту й розвитку рослин сортів сорго цукрового	26
4.2. Мінливість площі листкової поверхні рослин залежно від сортових властивостей сорго цукрового	29
4.3. Урожайність та вихід кондиційного насіння у сортів сорго цукрового	30
4.4. Економічна ефективність виробництва насіння сорго цукрового	33
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	37
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	41
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	47
ДОДАТКИ	54
Анотація	56

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Актуальність вивчення урожайності та виходу кондиційного насіння у сортів сорго цукрового обумовлена важливістю цієї культури в сільському господарстві. Що також обумовлено високим потенціалом продуктивності та економічною цінністю цієї культури. Сорго цукрове широко використовується як сировина для виробництва біопалива, кормів для тварин та цукрової промисловості. Рослини також мають здатність добре адаптуватися до стресових кліматичних умов, таких як посуха та високі температури. Сорти сорго цукрового мають здатність до високого потенціалу продуктивності. Що пов'язує з адаптивними властивостями рослин до мінливих кліматичних умов, особливо в посушливих регіонах, де інші с/г культури формують меншу продуктивність.

Сорго цукрове є однією з найбільш посухостійких культур. Що є важливим у сучасних умовах кліматичних змін і дефіциту водних ресурсів. Тому, вивчення потенціалу врожайності та виходу кондиційного насіння у сортів сорго дозволить підібрати до вирощування саме найбільш продуктивні генотипи. Водночас, це дозволить оптимізувати сортову технологію вирощування цієї культури.

Якісне кондиційне насіння сорго цукрового є ключовим фактором для забезпечення високої врожайності та продуктивності культури. Визначення виходу кондиційного насіння дозволяє вивчити насіннєві характеристики сорго, такі як схожість, чистота та енергія проростання.

Сорго цукрове використовується для виробництва біоетанолу завдяки високому вмісту цукрів у стеблах. Що обумовлює важливість цієї культури для відновлюваної енергетики. Вивчення виходу кондиційного насіння сприяє підвищенню ефективності біопаливної галузі.

Удосконалення технологій вирощування та покращення насіннєвого матеріалу допомагає зберігати екологічну стійкість та запобігати деградації ґрунтів, особливо в умовах інтенсивного агровиробництва.

Таким чином, дослідження врожайності та виходу кондиційного насіння сортів й гібридів сорго цукрового є важливими для підвищення продуктивності, покращення економічної ефективності вирощування культури та підтримки екологічної рівноваги.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – встановити врожайність та вихід кондиційного насіння у сортів сорго цукрового.

Завдання, відповідно мети роботи полягали у:

- визначенні мінливості кількісних показників рослин (площі фотосинтезуючої поверхні) у сортів сорго цукрового;
- встановленні урожайності та виходу кондиційного насіння у сортів сорго цукрового;
- розрахунку економічної результативності виробництва насіння сортів сорго цукрового.

Програма досліджень передбачала вивчення зареєстрованих сортів сорго цукрового за насінневою продуктивністю та виходом кондиційного насіння.

Об'єкт досліджень – рівень врожайності та вихід кондиційного насіння у сортів сорго цукрового.

Предмет досліджень – сорти сорго цукрового, насіннева продуктивність, якість насіння.

Методи досліджень. Під час виконання дослідження застосовували методику дослідної справи в агрономії, затверджені наукові методики та рекомендації щодо польових та лабораторних досліджень в агрономії. Аналізування та проведення математичної обробки отриманих даних проводили за допомогою методів математичної статистики на основі дисперсійного аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна полягає встановлення урожайності та виходу кондиційного насіння у сортів сорго цукрового полягає у вивченні сортових властивостей на продуктивність цієї культури. Новітні підходи до обробки насіння після збирання (сушка,

калібрування, зберігання) забезпечують підвищення його якості. Що в свою чергу, в подальшому підвищує схожість та продуктивність рослин. Це є досить актуальним для сільського господарства в умовах зростаючого попиту на продукцію сорго цукрового. Важливим також є вивчення економічної складової вирощування високоврожайних сортів сорго з урахуванням виходу кондиційного насіння, що має суттєве значення для агропромислового комплексу.

Особистий внесок здобувача. Здобувач самостійно оформив огляд літератури, провів лабораторні та польові дослідження, аналіз отриманих результатів, сформував змістовні висновки та рекомендації виробництву.

Структура та обсяг роботи. Робота містить 60 сторінок комп'ютерного набору, з них власне тексту – 46 стор., 6 таблиць, 9 рисунків, додатків на 5 аркушах. Структурні складові роботи містять: загальну характеристику роботи, 6 змістовних розділів, висновки та пропозиції виробництву, кількість використаних джерел становить 64.

РОЗДІЛ 1
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ СОРГО
ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ
(огляд літератури)

1.1. Значення сорго цукрового

Вивчення сортів сорго цукрового присвячена значна кількість наукових праць в багатьох країнах світу, включаючи Україну та Сполучені Штати Америки. Багато вчених працюють над вдосконаленням сортів сорго цукрового, щоб забезпечити більш високу врожайність рослин, їх стійкість до хвороб та шкідників, а також покращити якість отримуваної продукції.

Рід соргових (*Sorghum Moench*) належить до андропогонових (*Andropogoneae*) родини тонконогових (*Poaceae*). Свою назву ця давня і широко розповсюджена культура одержала завдяки високорослості – від латинського слова *Sorgus*, що в перекладі означає «підніматися, височіти». Сорго відзначається значною еколого-географічною різноманітністю, яка до цього часу важко піддається класифікації через велику кількість проміжних форм [1]. За даними М. І. Вавилова, П. М. Жуковського, батьківщиною сорго є екваторіальна Африка. Вторинним центром походження цієї культури деякі вчені вважають Індію і Китай, звідки вона потрапила в країни Нового і Старого світу. Широке вивчення цієї культури на півдні України розпочато О. О. Ізмаїльським ще у 1880 році та продовжено В. В. Талановим з 1912 року на Катеринославській селекційно-дослідній станції (нині Синельниківська).

На сьогодні в Україні соргові рослини використовують як кормові, продовольчі й енергетичні культури. Сорго вирощують на всіх континентах світу (понад 90 країнах) для кормових цілей, зерно використовується в їжу, а стебла – для отримання біопалива (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Напрями використання сорго цукрового

Визначено, що з 1 гектара посівів сорго цукрового отримують значний обсяг рослинної біомаси. В ньому міститься у своєму складі до 20 % цукрового соку. Сировина культури є універсальною за використанням. Її застосовують у харчовій, технічній та енергетичній промисловостях, а також – у тваринництві та птахівництві тощо (рис. 1.2).

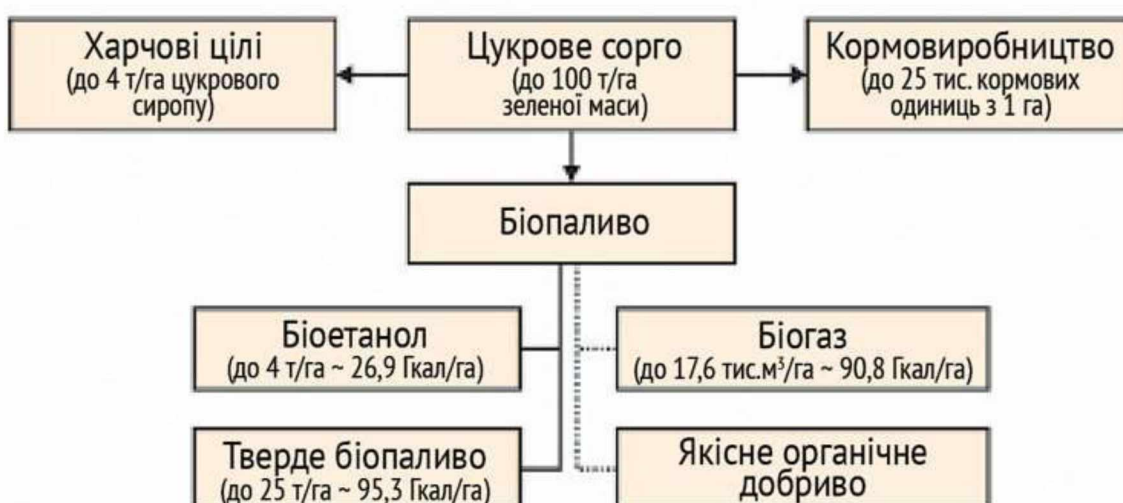


Рис. 1.2. Шляхи використання(зеленої й сухої біомаси та насіння) та потенціал сорго цукрового

Сорго цукрове – рослина, яка є однорічною трав'янистою культурою. Її вирощують для різних цілей, зокрема на зелений корм та для отримання силосу. Крім того, з сорго цукрового отримують некрystalізований цукор, який широко використовується в харчовій промисловості для виробництва сиропів. А біомаса рослини знаходить своє застосування в енергетичних цілях

1.2. Вплив погодних умов періоду вирощування на врожайність сорго цукрового

Сорго цукрове є важливою с/г культурою. В умовах зміни клімату та нестабільних погодних умов, що спостерігаються в Україні, важливим є вивчення факторів, які впливають на формування врожайності насіння сорго. У цьому огляді розглянуто наукові напрацювання українських вчених, що стосуються впливу погодних умов на продуктивність сорго цукрового [1].

Так, А. Ю. Ковальчук у своєму дослідженні аналізує вплив середньодобових температур на врожайність насіння сорго цукрового. Автор зазначає, що оптимальна температура для вегетаційного періоду сорго становить 25-30 °С. При підвищенні температури понад 35 °С спостерігається зниження продуктивності через зменшення фотосинтетичної активності рослин [2].

Цю думку підтверджують інші автори, акцентуючи увагу на температурному чиннику. Так, дослідження авторів також підтверджують, що підвищення температури у період наливу зернівки негативно впливає на синтез фотосинтетичних пігментів і, як наслідок, на накопичення сухої речовини в зерні [3].

Водночас, Г. М. Савченко підкреслює значення вологості ґрунту для росту та розвитку сорго. У своїй статті автор наводить дані про оптимальні показники вологи, які сприяють високій врожайності. Дослідження показали, що дефіцит вологи на стадії цвітіння і наливу насіння негативно впливає на кількість та якість врожаю [4].

Інші науковці, О. В. Денисенко і І. М. Чередниченко вказують на те, що надмірне зволоження також може негативно вплинути на рослини, викликаючи розвитку грибкових захворювань, які впливають на якість зерна соргових культур [5].

А от М.О. Дмитренко вивчав вплив опадів на формування врожайності насіння сорго. Автор зазначає, що не лише кількість, але й розподіл опадів протягом вегетаційного періоду має вирішальне значення. Нестача вологи у критичні періоди розвитку (наприклад, цвітіння) призводить до значного зниження врожайності [6].

Поряд з цим, В. А. Гринь і О. С. Костюченко зазначають, що недостатнє зволоження в критичні періоди може призвести до зменшення кількості зерен у генеративних органах сорго. Цей період припадає перед цвітінням і в період наливу зернівки [7].

Наступний науковець – Ю.В. Терещенко аналізує вплив екстремальних погодних умов, таких як посуха та тривалі дощі, на врожайність сорго. У своїй роботі автор демонструє, як погодні аномалії можуть впливати на формування насіння. Негативні чинники можуть зменшувати його кількість. У статті наведено рекомендації щодо адаптації рослин на основ агрономічних чинників до мінливих погодних умов [8].

Поряд з цим, інші автори відзначають, що для мінімізації негативних наслідків екстремальних погодних умов важливо використовувати стійкі до посухи та хвороб сорти [9].

Науковець І.А. Шевченко розглядає вплив глобальних кліматичних змін на врожайність сорго. Автор зазначає, що зміни в температурному режимі та режимі опадів можуть суттєво вплинути на продуктивність культури. Дослідження демонструють необхідність адаптації сортів сорго до нових умов, а також розробку нових агрономічних технологій [10].

Не випадково, як стверджує А.В. Кочубей розглядаючи питання адаптації сортів до нових умов акцентує увагу на необхідності впровадження

нових агрономічних практик, щоб мінімізувати негативний вплив змін клімату на врожайність [11].

Як відмічає А.В. Чернова разом із співавторами, оптимальні параметри елементів технології вирощування сорго цукрового гібриду Медовий дозволяють збільшити врожайність культури до 82,7 т/га. Цьому сприяє застосування препаратів «Квантум-Бор Актив» (0,3 л/га), «Квантум-АкваСил» (1 л/га), «Квантум-Хелат Цинку (1 л/га), «Квантум-Аміно Макс» (0,5 л/га) і біопрепаратом «Біокомплекс-БТУ» (2 л/га) [12].

Таким чином, наявні дослідження українських вчених підкреслюють важливість погодних умов у формуванні врожайності насіння сорго цукрового. Температура, вологість ґрунту, кількість і розподіл опадів, а також екстремальні погодні умови мають значний вплив на продуктивність культури. Адаптація агрономічних технологій до змінюваних умов клімату є важливим завданням для забезпечення стабільності врожайності та продовольчої безпеки в Україні.

1.3. Формування врожайності насіння сорго цукрового залежно від технології вирощування

Висока продуктивність сорго цукрового залежить не лише від природно-кліматичних умов, але й від технології вирощування. Агротехнологія сорго включає такі елементи, як агрономічні практики, управління живленням, зволоження та захист рослин [13, 14].

Внесення добрив є одним із ключових аспектів технології вирощування сорго. Так, Г. М. Савченко та А. В. Федоров вказують на те, що оптимальне використання мінеральних і органічних добрив може суттєво підвищити врожайність насіння. Вони відзначають, що збалансоване внесення азоту, фосфору та калію протягом вегетаційного періоду забезпечує максимальне накопичення поживних речовин у зерні [15].

Інші ж автори: А. Gregory із співавторами також підтверджують важливість добрив у своїх дослідженнях, відзначаючи, що правильне співвідношення між елементами живлення збільшує врожайність до 30 % [16].

Вологість ґрунту під час вегетаційного періоду також відіграє важливу роль у формуванні врожайності. Так, О.В. Денисенко досліджував вплив зволоження на продуктивність сорго. Він вказує, що оптимальні умови зволоження під час цвітіння та наливу зернівки є критичними для досягнення високої врожайності. Інші науковці, відзначають, що інтеграція крапельного зрошення може підвищити продуктивність сорго, особливо в умовах посухи. Це забезпечує рівномірне зволоження та сприяє більш стабільному розвитку рослин [17-18].

Технологія посіву сорго включає строки, норми і способи посіву, що впливають на густоту стояння рослин і, відповідно, на їх врожайність. Науковець А. О. Ковальчук вказує, що оптимальні строки посіву є важливими для забезпечення максимальної врожайності. Дослідження показали, що посів у ранні терміни забезпечує краще використання вологих ґрунтових умов. Водночас, В. М. Мелещенко і А. В. Федоренко довели, що застосування технології точного висіву дозволяє зменшити конкуренцію між рослинами за ресурси та забезпечити рівномірний розвиток, що в свою чергу позитивно впливає на врожайність [19, 20].

Обробка ґрунту є важливим елементом технології вирощування. Що підтверджують дослідженнями Ю. В. Терещенко, який відмічає, що системи мінімального обробітку можуть зберегти вологу в ґрунті і поліпшити структуру, що позитивно впливає на врожайність. Вона пропонує використовувати комбіновані технології обробітку, щоб покращити аерацію ґрунту та зменшити ерозію. При цьому, інші автори зазначають, що правильна технологія обробітку ґрунту, включаючи мульчування, може підвищити збереження вологи і зменшити конкуренцію з бур'янами [21, 22].

Захист від шкідників і хвороб є критично важливим для забезпечення стабільної врожайності сорго. Що підкреслюють ОІ. Костюк і ІА. Шевченко у

своєму дослідженні. В якому вказують про необхідність моніторингу шкідників і хвороб для своєчасного реагування. Вони зазначають, що використання інтегрованих методів захисту може зменшити шкоду від хвороб та шкідників на 30-50 %. А от інші автори відзначають, що біологічні методи захисту, такі як використання природних ворогів шкідників, можуть бути ефективними в боротьбі з шкідниками та зменшити залежність від хімічних пестицидів [23, 24].

Врожайність сорго цукрового є складним показником, який формується під впливом багатьох факторів, таких як кліматичні умови, норми висіву, технології вирощування, сортові особливості та добрива. Іноземні дослідники приділяють значну увагу дослідженню впливу цих факторів на продуктивність сорго цукрового.

Дослідження іноземних вчених показують, що сорго є надзвичайно толерантним до стресових умов, таких як посуха та високі температури, що робить його важливим для регіонів із суворими кліматичними умовами.

Так, В. V. Reddy з однодумцями зазначають, що сорго може забезпечувати стабільні врожаї навіть у посушливих умовах. Проте для максимізації врожайності в таких регіонах важливо контролювати водний баланс і використовувати стратегії зрошення [25].

Норма висіву є критичним фактором для формування врожайності, оскільки впливає на густоту стояння рослин і їхню конкуренцію за ресурси. Автори на чолі з S. S. Buah встановили, що підвищення норми висіву збільшує густоту рослин, що може знижувати конкуренцію за воду і поживні речовини, проте це також може негативно впливати на масу окремих рослин [26].

Вибір сорту сорго є важливим фактором для досягнення високої врожайності. Сорти можуть відрізнятися за своєю стійкістю до посухи, вмістом цукрів у стеблах та здатністю до кращого засвоєння поживних речовин. F. R. Miller та M. J. Ottman у своєму дослідженні підкреслили важливість вибору сортів сорго з підвищеною стійкістю до хвороб і шкідників, що позитивно впливає на загальний обсяг врожаю насіння [27].

Застосування мінеральних добрив, зокрема азотних, значно підвищує врожайність сорго. Так, G. Fathi разом із співавторами у своїй публікації продемонстрували, що збільшення норми азотних добрив позитивно впливає на ріст рослин та формування насіння сорго, проте необхідно дотримуватись оптимальних доз для уникнення забруднення ґрунтів [28].

Інші ж зарубіжні автори підкреслюють важливість інтегрованих підходів до вирощування сорго. До них вони відносять: вибір сорту, оптимізацію густоти сівби, агротехнологія з використанням сучасних методів підготовки ґрунту [29].

Значна частина врожайності сорго залежить від кліматичних умов, зокрема температурного режиму та кількості опадів. Сорго цукрове здатне до адаптації в посушливих умовах, але оптимальними для високої врожайності є регіони з помірним кліматом. Так, С. І. Коваленко та Л. О. Ляшенко вказують, що оптимальний температурний режим під час вегетації сорго важлива складова росту рослин. Це, передусім помірна тепла погода з достатньою кількістю опадів або іригацією. Посушливі періоди знижують вміст цукрів у стеблах та впливають на кількість насіння [30].

Норма висіву сорго цукрового є одним із ключових агротехнічних факторів, що визначають густоту стояння рослин. Оптимальна густота рослин забезпечує рівномірний розподіл ресурсів — води, поживних речовин та сонячного світла. Що підтверджено дослідження інших авторів, в яких доведено, що збільшення норми висіву насіння до певного порогу підвищує врожайність насіння. При цьому визначено, що надмірна густота посівів може призвести до пригнічення рослин і зниження врожайності через їх конкуренцію за мінер живлення й воду [31].

Застосування добрив, зокрема азотних, є ще одним важливим елементом у формуванні врожайності. Сорго чутливе до забезпечення поживними речовинами, і недостача азоту може суттєво знизити врожайність. Тому, В. І. Соколовський у своїх дослідженнях підкреслює, що підвищені дози азоту сприяють росту біомаси, що позитивно впливає на кількість насіння. Однак

перевищення норм може призвести до накопичення нітратів і зниження якості врожаю [32].

Обробіток ґрунту також значною мірою впливає на врожайність сорго. Традиційні методи, як-от оранка, забезпечують краще проникнення води та поживних речовин до кореневої системи. За даними М. Г. Криворучка, глибока оранка істотно підвищує врожайність сорго цукрового порівняно з мінімальними методами обробітку. При цьому відмічено, що покращується аерація ґрунту і знижується його ущільнення [33].

Сорти сорго цукрового мають різні характеристики, що визначають їхню здатність до адаптації в конкретних умовах і впливають на врожайність. В Україні ведеться активна селекція, спрямована на покращення якості насіння та стійкості до хвороб. Дослідження В. В. Тараненка показують, що нові сорти сорго демонструють кращі результати за врожайністю за рахунок їхньої стійкості до посухи та хвороб [34].

Вивчення впливу різних факторів на врожайність сорго цукрового є актуальним як у контексті стійкого розвитку сільського господарства, так і з точки зору забезпечення стабільної продуктивності в умовах кліматичних змін. Іноземні дослідження наголошують на важливості інтегрованого підходу до вирощування сорго, що дозволяє досягати максимальних показників урожайності та економічної вигоди.

1.4. Роль сорту й гібриду у формуванні врожайності сорго цукрового

Вплив сорту та гібриду на врожайність насіння сорго цукрового є важливим напрямком досліджень. Що інтенсивно вивчається українськими та зарубіжними вченими. Основні аспекти, які впливають на врожайність, пов'язані із селекційними характеристиками різних сортів та гібридів сорго, що включають генетичні особливості, стійкість до умов навколишнього середовища та адаптивні властивості рослин до стресових факторів.

Сорти сорго цукрового української селекції, демонструють високий потенціал врожайності та енергоємності біомаси за оптимальних умов вирощування[35].

Цю думку підтримує О. М. Ткачук із співавторами. Вони дослідили, що сорти української селекції мають стабільно високу врожайність в умовах нестачі вологи, завдяки адаптивним властивостям до посушливих умов. Що закладено в насінні на генетичному рівні селекціонерами [36].

Гібриди сорго, розроблені в Україні, значно підвищують врожайність за рахунок підвищеної стійкості до хвороб та шкідників. Також завдяки покращеній здатності використовувати ґрунтові ресурси (вода та поживні речовини). Автори на чолі з А. О. Гришиною зазначають, що гібриди сорго цукрового в умовах України формують вищу врожайність порівняно із звичайними сортами. Що пов'язують із адаптацією рослин сорго до стресових умов, таких як посуха та знижена родючість ґрунтів [37].

Сорти та гібриди сорго мають різні показники адаптації до різних регіонів України. Наприклад, сорти, виведені для південних регіонів, можуть бути більш стійкими до високих температур та дефіциту вологи, тоді як сорти для центральних регіонів мають кращу стійкість до низьких температур на початкових етапах розвитку. Так, результати досліджень Л.В. Коваль та інших вчених вказують, що адаптація сорту до місцевих кліматичних умов є ключовим фактором для забезпечення стабільної врожайності сорго [38].

Деякі сорти і гібриди сорго показують різну ефективність використання добрив та водних ресурсів. Дослідження показують, що більш продуктивні гібриди краще використовують азотні добрива, що призводить до підвищення врожайності. Тому, А. П. Сидоренко та інші автори зазначають, що правильний вибір сорту або гібриду може забезпечити більш ефективне використання добрив та ресурсів, що позитивно впливає на врожайність [39].

Дослідження іноземних вчених показують, що використання гібридів сорго цукрового значно покращує врожайність порівняно зі звичайними сортами. Гібриди мають більшу стійкість до несприятливих погодних умов,

таких як посуха або високі температури, що підвищує їх продуктивність. Так науковці на чолі з E. Gnansounou зазначають, що сорти гібридного походження демонструють більшу ефективність використання ресурсів та адаптивні можливості, що забезпечує стабільну врожайність навіть за несприятливих умов [40].

Впровадження нових сортів і гібридів сорго часто спрямоване на підвищення стійкості до основних хвороб і шкідників. Це дозволяє знизити втрати врожаю і покращити загальну врожайність. Так, інші автори у своїх дослідженнях показали, що гібриди володіють вищою стійкістю до хвороб ніж сорти сорго цукрового. При цьому доведено, що вони мають й вищу врожайність у порівнянні з менш стійкими сортами [41].

Іноземні дослідження також підкреслюють важливість адаптації сортів та гібридів сорго до різних кліматичних зон. Наприклад, у країнах з тропічним кліматом вирощуються спеціалізовані сорти, які можуть витримувати високу вологість, тоді як для посушливих регіонів розробляються гібриди з високою посухостійкістю. A. Blum підкреслює важливість селекційної роботи над створенням посухостійких гібридів сорго, які забезпечують високу врожайність у посушливих умовах Африки та Близького Сходу [42].

Використання добрив та агротехнічних прийомів також значною мірою впливає на продуктивність гібридів сорго. Деякі дослідження показують, що сорти та гібриди, які краще реагують на азотні добрива, можуть забезпечити значно вищу врожайність. Тому K. Koudahe разом із співавторами зазначають, що гібриди сорго здатні краще засвоювати добрива, що призводить до суттєвого збільшення врожайності у порівнянні зі звичайними сортами [43]. Автори стверджують, що саме гібриди сорго є економічно вигіднішими до вирощування ніж сорти. Що пояснюється вищим потенціалом продуктивності й стійкості рослин до стресових чинників. Це, в свою чергу дозволяє знизити виробничі витрати на захист рослин і удобрення посівів.

Таким чином, за останні роки посівні площі під сорго в світі збільшилися і тенденція до цього зберігається. З урахуванням світових тенденцій, що

склалися у сфері агровиробництва, за сприятливих агро-кліматичних умов Україна реально спроможна вирощувати більше зерна. При цьому значна частина зазначеного валу могло б складати цукрове сорго, що значною мірою стабілізує внутрішню продовольчу безпеку країни, укріпить загальносвітовий імідж держави в якості основного гравця на зовнішньому аграрному ринку.

Дослідники встановили, що успішне вирощування цукрового сорго залежить від правильного вибору сорту або гібриду відповідно до конкретних умов вирощування. Агротехнологія вирощування цукрового сорго ґрунтується на раціональному використанні біологічних особливостей сорту, оптимальному обробленні ґрунту, системі удобрення й підживлення, встановленні належної норми висіву насіння, правильній густоті розміщення рослин та інших факторах.

Сортимент сорго цукрового досить різноманітний. Так, у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2022 рік нараховується 20 сортів сорго цукрового. Сюди внесені сорти й гібриди сорго цукрового: ‘Мамонт’, ‘Троїстий’, ‘Цукрове 1’, ‘Довіста’, ‘Гулівер’, ‘Сохатий’, ‘Ананас’, ‘Приазовське’, ‘Сило 700Д’, ‘Су’, ‘Пам’яті Шепеля’, ‘Рона 1’, ‘Зубр’, ‘Фаворит’, ‘Приазовське’, ‘Мохавк’, ‘Одстер’, ‘Силосне 42’, ‘Верблюд’, та ін.

Загалом, формування врожайності насіння сорго цукрового залежить від багатьох факторів. Сюди відносять: елементи технології вирощування, системи удобрення, вологісний режим, технологію сівби, агрономічні практики, захист рослин та адаптацію сортів до змін клімату. З огляду на результати досліджень українських і міжнародних вчених, для підвищення врожайності та забезпечення стійкого виробництва сорго цукрового необхідно: застосовувати оптимальні системи удобрення, враховуючи специфіку ґрунтів та кліматичних умов, впроваджувати сучасні технології обробітку ґрунту й сівби, щоб зменшити конкуренцію між рослинами і зберегти вологу, впроваджувати інтегровані підходи до захисту рослин, включаючи біологічні методи.

РОЗДІЛ 2

Об'єкт досліджень

2.1. Ботанічна характеристика та сорго цукрового

Сорго цукрове (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) є важливою сільськогосподарською культурою. Її вирощують задля виробництва цукру, кормів, а також вона широко використовується в промисловості. Це однорічна трав'яниста рослина, яка належить до родини злакових (*Poaceae*). В Україні сорго цукрове стало все більш популярним завдяки своїй стійкості до посухи і здатності добре адаптуватися до різних умов вирощування. Огляд ботанічних характеристик цієї культури базується на роботах українських вчених, які вивчали різні аспекти біології й агрономії щодо сорго цукрового.

Морфологічні особливості рослин сорго.

Сорго цукрове має морфологічну будову, що включає наступні складові: кореневу систему, стебло, листки, суцвіття й насіння (рис. 2.2-2.3).

Стебло сорго вертикальне, пряме, може досягати висоти до 4 метрів. Воно зазвичай порожнисте всередині і має кілька вузлів, на яких формуються листки. У працях А. Коваленка зазначається, що товщина стебла варіює в залежності від сорту та умов вирощування, що впливає на його механічну міцність і стійкість до полегшення [44].

Листки у сорго широкі, лінійні, з гладкою поверхнею. Їх довжина може досягати 90 см, а ширина 5-10 см. Так, результати отримані О. Лисенко та І. Гонтаренко показують, що кількість листків на рослині та їхня величина можуть суттєво впливати на фотосинтетичну активність рослин, що безпосередньо впливає на врожайність [45].

Сорго цукрове є рослиною з двостатевими квітками, які формуються в складні колоски. Квітки зазвичай мають білі або жовті пиляки. У роботах С. Кравченко підкреслюється, що структура колосків та їх розміщення на стеблі є важливими для запилення та утворення насіння соргових рослин [46].

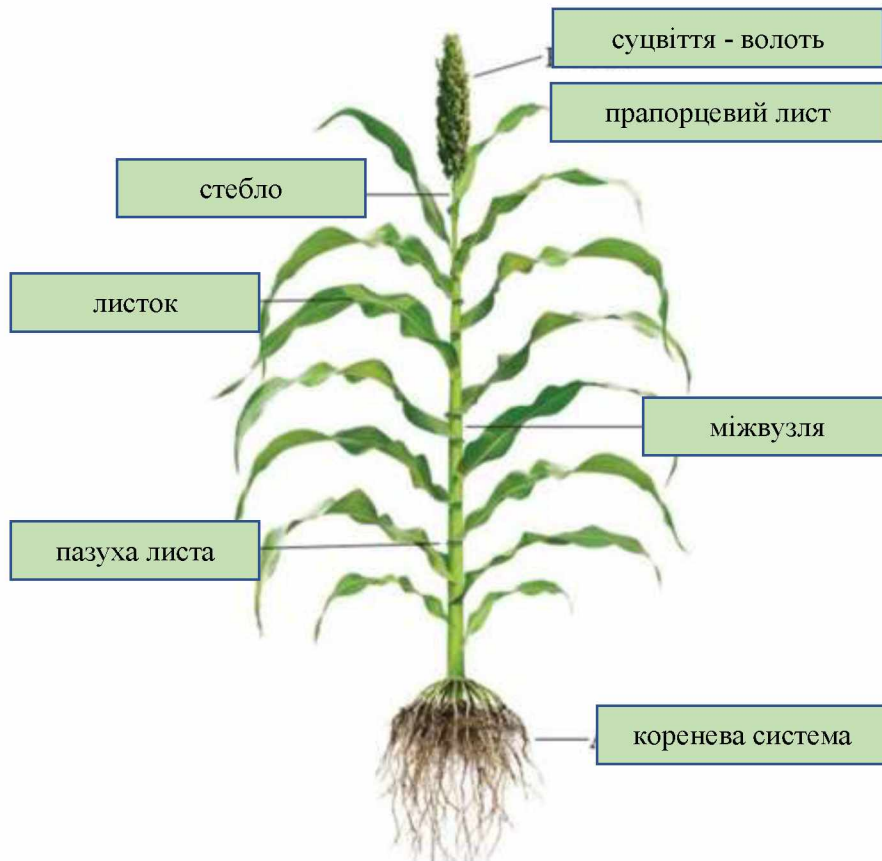


Рис. 2.1. Сорго цукрове: будова рослини



Рис. 2.2. Насіння сорго цукрового

Фази росту й розвитку сорго цукрового поєднують поетапне проходження рослин періодів: сходи, кушіння, вихід в трубку, викидання волоті, цвітіння, досягання насіння і його повна стиглість (рис. 2.3).

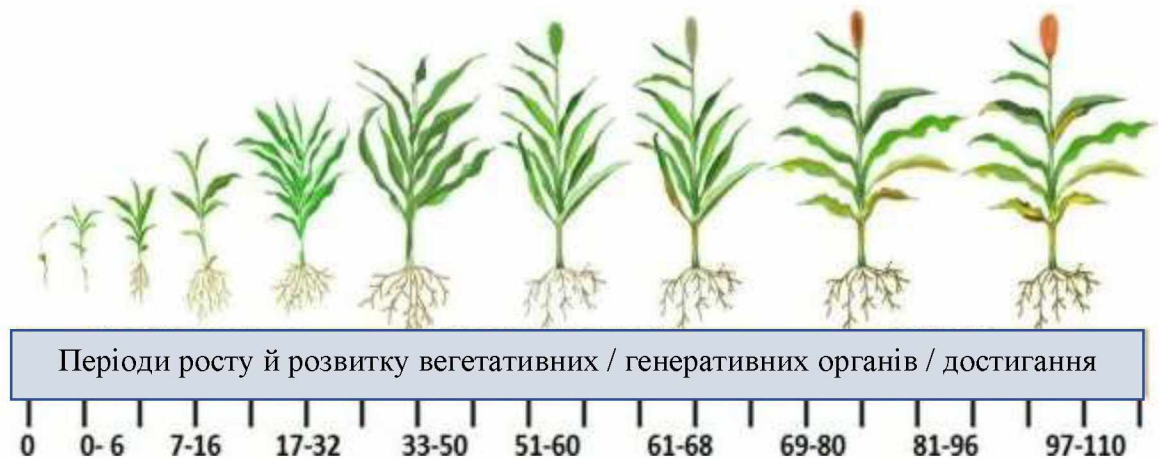


Рис. 2.3. Фенологічні фази росту й розвитку рослин сорго цукрового

Сорго цукрове має складний генетичний фон, що забезпечує його стійкість до несприятливих умов, таких як посуха і шкідники. Це певною мірою обумовлюється генетичні варіаціями. Так, О. Тимошенко зазначає, що в Україні існує багато сортів, які адаптовані до різних ґрунтово-кліматичних умов. Генетичні модифікації та селекційні роботи сприяють поліпшенню таких ознак, як врожайність, стійкість до хвороб і шкідників [47].

2.2. Адаптивні та екологічні особливості сорго цукрового

Сорго цукрове виявляє високу адаптивність до різних умов вирощування, що робить його перспективною культурою для різних регіонів України. Вивчаючи стійкість до посухи Д. Волошин підкреслює, що сорго цукрове є однією з найстійкіших культур до посухи. Його коренева система розвивається глибоко, що дозволяє рослині ефективно використовувати вологу з глибших шарів ґрунту [48].

Згідно з дослідженнями М. Григоренко визначено, що сорго може вирощуватися в умовах з недостатньою вологістю та на бідних ґрунтах, що робить його економічно вигідним для с/г виробників [49].

Сорго цукрове має значний екологічний потенціал, оскільки його вирощування не потребує значних витрат на добрива та пестициди, що робить його екологічно чистим продуктом. За вивчення впливу ґрунтових умов на рослини сорго Г. Савченко зазначає, що сорго позитивно впливає на структуру ґрунту, збагачуючи його органічними речовинами, і знижує ризик ерозії [50].

Таким чином, сорго цукрове є важливою культурою, яка має численні переваги в агрономії. Ботанічні особливості, генетична різноманітність, адаптація до умов вирощування та екологічні переваги роблять його перспективною культурою для України. Подальші дослідження в галузі селекції, технології вирощування та агрономії можуть сприяти покращенню продуктивності та стійкості цієї культури в умовах змінного клімату.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика місця проведення досліджень

Досліди з сортами сорго цукрового закладено й були проведено в умовах нестійкого зволоження центр частини Лісостепу – зона нестійкого зволоження (на базі Полтавського державного аграрного університету), що територіально знаходиться у м. Полтава впродовж 2023-2024 рр.

Ґрунтові відміни дослідного поля представлені чорноземом типовим слабко-солонцюватим мало-гумусним середньо-суглинковим. Ґрунти містять: загальний вмістом гумусу від 4,0 % (за Тюріним). Вміст лужно-гідролізованого азоту 95–105 мг/кг ґрунту (за Корнфільдом), рухомих форм фосфору – 25–40, калію – 90–125 мг/кг ґрунту (за Мачигінім).

Погодні умови за час проведення дослідження були характерні для даного регіону з незначним відхиленням від середньорічних показників в окремі періоди росту й розвитку рослин сорго цукрового (рис. 3.1).

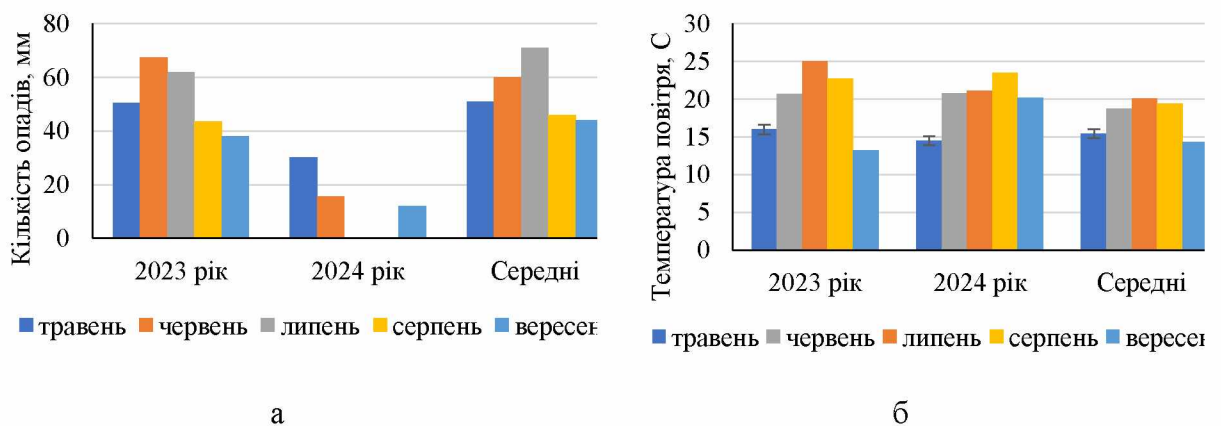


Рис. 3.1. Погодні умови протягом вегетації сорго цукрового: а – середньомісячна кількість опадів (мм), б – середньомісячна температура повітря (°C), 2023-2024 рр.

Середньомісячна кількість опадів протягом років дослідження була мінлива: зафіксовано збільшення показників у 2023 році, порівняно із 2024 роком дослідження, за виключенням травня місяця. Середня температура повітря по місяцям була в межах середньорічних показників, з відхиленням в окремі місяці. Що у повній мірі дозволило оцінити реакцію рослин сорго цукрового на умови вирощування, що були протягом вегетаційного періоду культури.

3.2. Мета, завдання і методика проведення досліджень

Мета дослідження – визначити врожайність та вихід кондиційного насіння у сортів сорго цукрового.

Завдання досліджень:

- визначення мінливості кількісних показників рослин у сортів сорго цукрового;
- встановлення урожайності та виходу кондиційного насіння у сортів сорго цукрового;
- розрахунку економічної результативності виробництва насіння сортів сорго цукрового.

Програма досліджень передбачала вивчення зареєстрованих сортів сорго цукрового за насінневою продуктивністю та виходом кондиційного насіння.

Матеріалом для дослідження були зареєстровані сорти сорго цукрового: ‘Силосне 42’, ‘Фаворит’, ‘Троїстий’, ‘Довіста’, ‘Гулівер’ [51].

Агротехніка вирощування сорго цукрового в досліді – рекомендована для зони Лісостепу, центральної її частини, з урахуванням метод рекомендацій з вирощування [52, 53].

Методика проведення експерименту – відповідно рекомендацій дослід справи в агрономії. Схема польового дослід поєднувала вивчення варіантів у 4-кратній повторності [54, 55].

Схема експерименту з вивчення сортів сорго цукрового наведена на рис. 3.2.

C3	C5	C2	C1	C4	1 повторення
C5	C4	C1	C2	C3	2 повторення
C2	C3	C4	C5	C1	3 повторення
C4	C2	C3	C1	C5	4 повторення

Примітка: C1 – сорт ‘Гулівер’, C2 – сорт ‘Довіста’, C3 – сорт ‘Силосне 42’, C4 – сорт ‘Троїстий’, C5 – сорт ‘Фаворит’.

Рис. 3.2. Схема розміщення варіантів у досліді з вивчення сортів сорго цукрового

У дрібноділяночних дослідках застосовували сівбу сорго цукрового (3 декада квітня) на глибину 4–6 см з міжряддям 45 см. Густота стояння рослин 222 тис. шт./га. Площа посівної ділянки становила 10,6 м², облікової ділянки – 10,0 м². Застосовували рендомізоване розміщення варіантів в чотирикратній повторності. Усі агротехнологічні операції за вирощування сорго цукрового в польовому досліді поєднували: осінні і весняні обробітки ґрунту, сівба насіння розрахунковою нормою висіву, прополки в міру з’явлення бур’янів, збирання врожаю біомаси (3 декада вересня).

Обліки та спостереження за рослинами сорго цукрового проводили відповідно до методики державної науково-технічної експертизи сортів рослин [56]. У ході виконання дослідження використовували також «Методика визначання площі листкової поверхні цукрового сорго» відповідно рекомендацій О. М. Ганженко [57].

Облік врожайності біомаси сорго цукрового визначали поділяночно в межах кожного з чотирьох повторень.

Аналізування насіння здійснювали у чотирикратній повторності відповідно до ДСТУ [58, 59].

Статистичний обрахунок цифрових даних здійснювали відповідно статистичного аналізу агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0 [60].

3.3. Характеристика сортів сорго цукрового

Під час опису сорт сорго цукрового ми використали офіційні дані УІЕСР, каталоги, реєстри.

Сорти українського походження: ‘Силосне 42’, ‘Фаворит’, ‘Троїстий’, ‘Довіста’, ‘Гулівер’, їх опис наведено в табл. 3.1

.1

Характеристика сортів сорго цукрового

Сорт	Урожайність біомаси, т/га	Урожайність насіння, т/га	Вміст протеїну, %	Вміст клітковини, %
Гулівер	13,1	3,3	8,7	29,0
Довіста	16,0	1,9	8,3	28,4
Силосне 42	8,2	3,8	8,7	32,8
Троїстий	8,4	5,8	9,0	27,5
Фаворит	9,4	3,3	8,0	30,1

Отже, розробка українських сортів сорго цукрового, адаптованих до місцевих умов, є важливим етапом сталого забезпеченні продовольчої безпеки та підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур. Зареєстровані сорти сорго характеризуються високою врожайністю та стійкістю до несприятливих погодних умов, що робить їх конкурентоспроможними на ринку. Успішне вирощування цих сортів також сприяє розвитку біоекономіки та зменшенню залежності від імпорتنих продуктів.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Динаміка росту й розвитку рослин сортів сорго цукрового

Спостереженнями за ростом й розвитком рослин сорго цукрового встановлено їх міжсортюва різниця за міжфазними періодами. Визначено динаміка приросту стебла у міжфазні періоди : сходи-вихід у трубку, вихід в трубку-цвітіння та цвітіння-воскова стиглість (табл.4.1).

Таблиця 4.1

Динаміка приросту стебла у міжфазні періоди сортів сорго цукрового, 2023-2024 рр.

Сорт	Рік вегетації	Період		
		сходи-вихід у трубку	вихід в трубку-цвітіння	цвітіння-воскова стиглість
Гулівер	2023 р	82,4	114,5	23,0
	2024 р	80,2	112,2	20,2
Довіста	2023 р	82,0	109,6	14,0
	2024 р	81,0	103,0	12,8
Силосне	2023 р	90,2	110,3	20,2
	2024 р	88,4	108,3	18,5
Троїстий	2023 р	79,3	119,6	21,6
	2024 р	76,9	115,2	17,8
Фаворит	2023 р	80,2	116,4	19,4
	2024 р	78,3	113,2	17,5
Середнє		81,9	112,2	18,5
НІР ₀₅ (сорт)		0,2	1,5	2,1
НІР ₀₅ (рік)		0,3	1,4	1,7

Визначено, що сходи формувалися на 10-12-ту добу після сівби. Послідууючу фазу – кушіння відмічали через 28–34 доби після фіксування фази повних сходів. Дружність появи сходів та інтенсивність лінійного приросту рослин у висоту залежали в більшій мірі від генотипу та погодних умов. Досліджувані сорти сорго утворювали від 2 до 4 і більше повністю розвинених генеративних стебел. Висота рослин сорго цукрового, що також пов'язана з густотою стояння і є одним із показників, що характеризує лінійний приріст рослин сорго цукрового. Приріст висоти рослин за сортами сорго цукрового у динаміці росту і розвитку рослин показав, що цей показник був найбільшим у наступні міжфазні періоди: виходу в трубку – цвітіння та сходи-вихід у трубку (рис. 4.1).

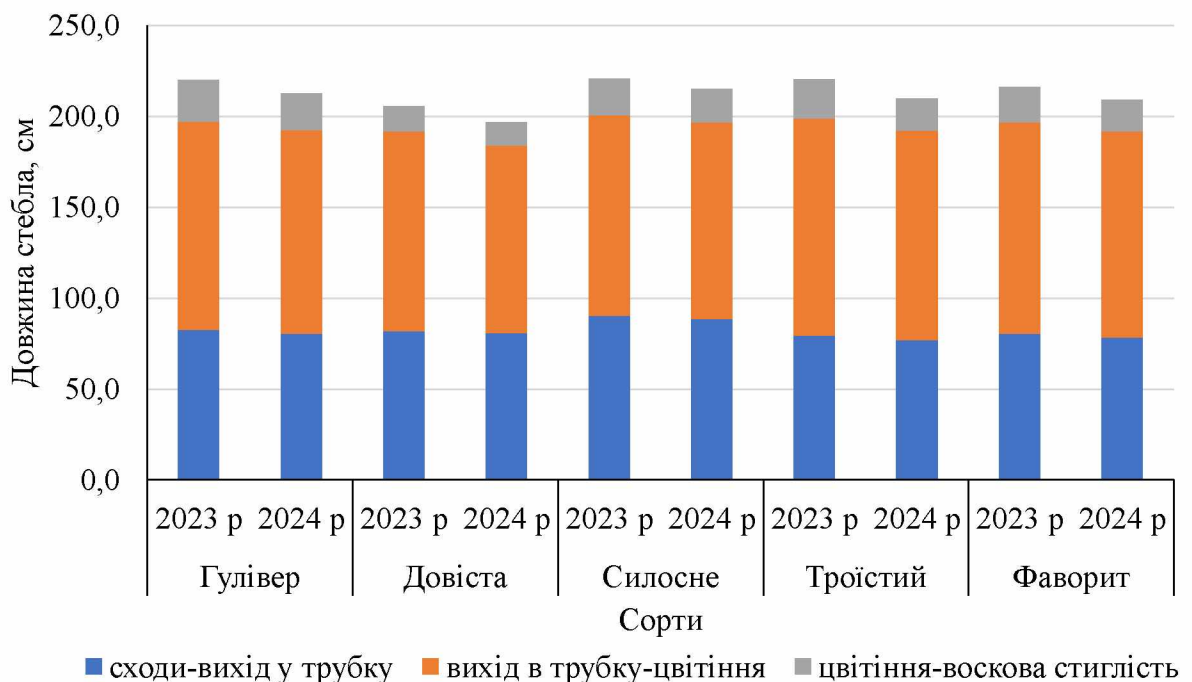


Рис. 4.1. Динаміка росту й розвитку рослин за сортами сорго цукрового, 2023-2024рр.

На початкових етапах росту й розвитку рослин сорго цукрового (сходи – вихід у трубку) варіювання висоти стебла було в межах – від 76,9 до 90,2 см. У період вихід в трубку – цвітіння цей показник зріс та змінювався у межах – від 108,3 до 116,4см. На час закінчення вегетації (фаза цвітіння – воскова

стиглість) приріст стебла у висоту відносно фази вихід в трубку-цвітіння значно знизився – від 12,8 до 23,0 см.

На час закінчення вегетації висота стеблостою сортів сорго була різною (рис. 4.2-4.3).

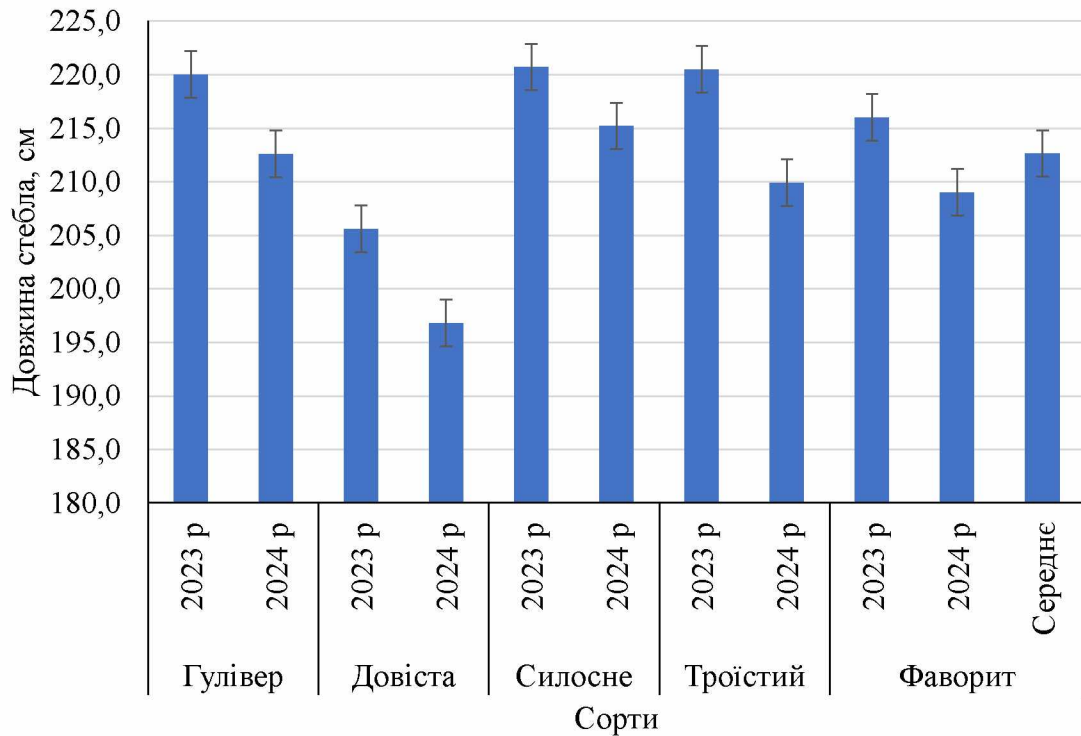


Рис. 4.2. Довжина стебла за сортами сорго цукрового, 2023-2024рр.

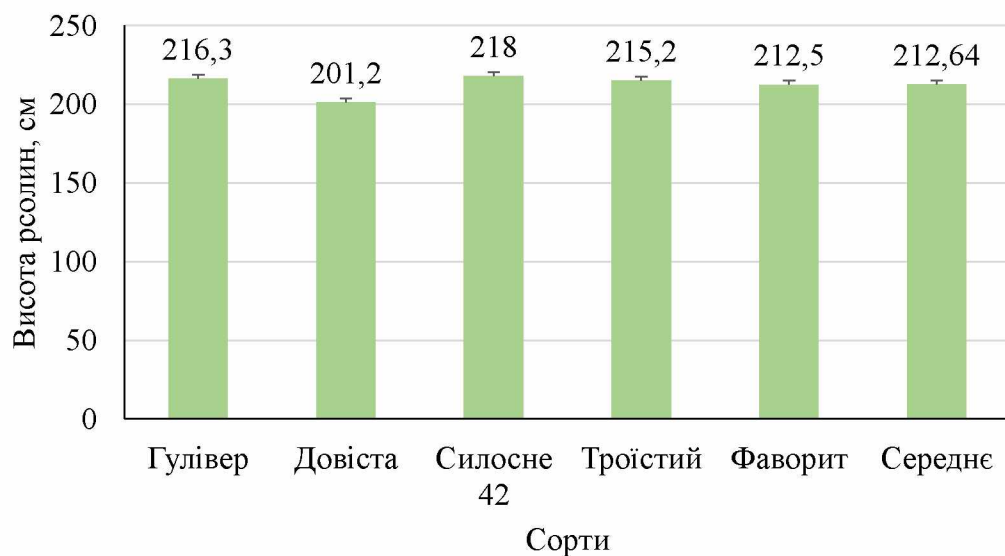


Рис. 4.3. Висота рослин за сортами сорго цукрового, середнє за 2023-2024рр.

У загальному, в розрізі досліджуваних сортів сорго цукрового на час закінчення вегетації відмічали значне варіювання висоти рослин – від 196,8 до 220,7 см. При цьому найбільшу висоту рослини формував сорт ‘Силосне 42’: 220,7 см та ‘Гулівер’ (220,0 см) у 2023 році. Інші сорти сорго цукрового, порівняно із цими сортами за даним показником мали значно менше значення. Найнижча висота стеблостою була у сорт ‘Довіста’ відповідно за роками: 205,6 см у 2023 році та 196,8 см у 2024 році.

4.2. Мінливість площі листкової поверхні рослин залежно від сортових властивостей сорго цукрового

Кількість та лінійні параметри листків, як то довжина та ширина обумовлювали площу листкової поверхні. Цей показник у перерахунку на гектарну норму мав значні відмінності за досліджуваними сортами сорго цукрового (рис. 4.4).

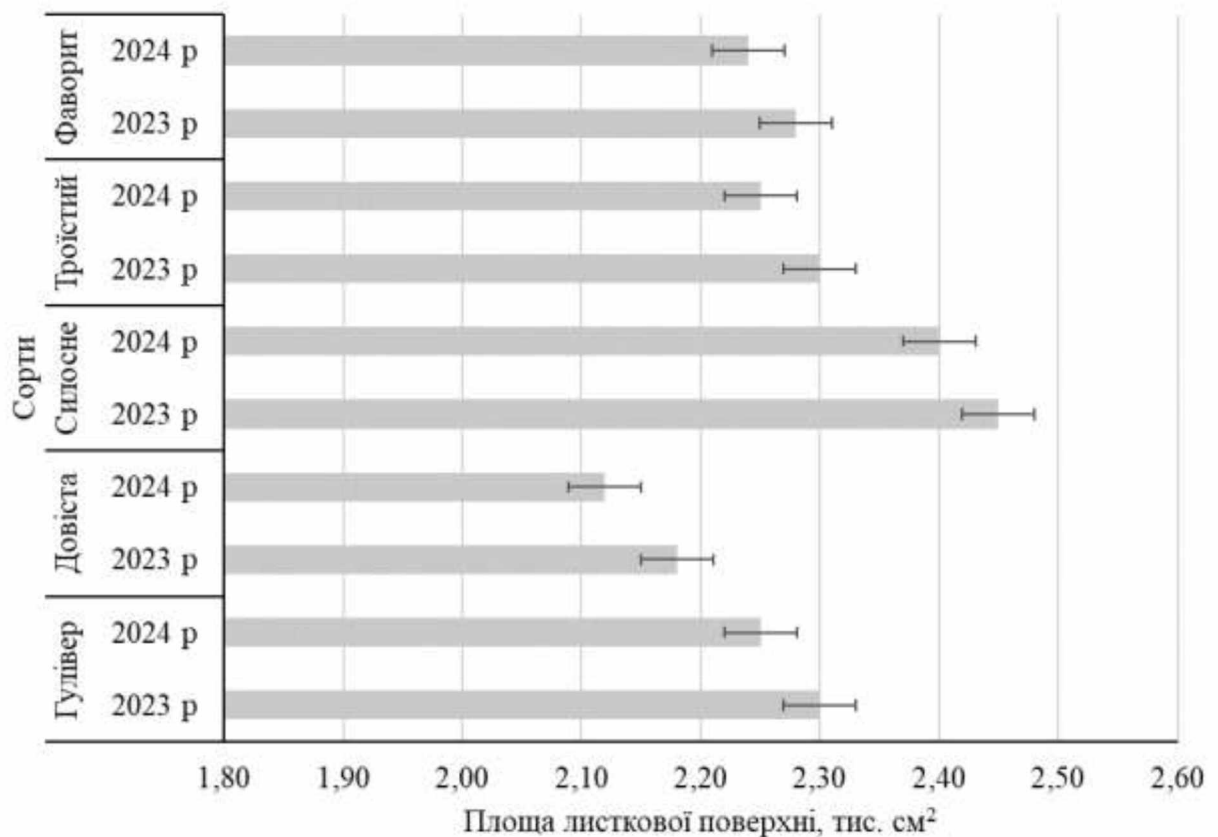


Рис. 4.4. Площа листкової поверхні сортів сорго цукрового (тис. м²/га), 2023-2024 рр.

Встановлено, що площа листкової фотосинтезуючої поверхні рослинного ценозу за сортами сорго цукрового змінювалася у межах – від 2,12 до 2,45 тис. м²/га. При цьому встановлено підвищені значення за даним показником у 2023 році порівняно з 2024 роком. Дана особливість була притаманна усім сортам сорго цукрового, що були поставлені на вивчення

З-поміж сортів сорго цукрового, що вивчалися, найбільшу фотосинтетичну поверхню листкового фітоценозу у 2023 році формували рослини сортів ‘Гулівер’ – 2,25-2,30 тис. см²/га, ‘Силосне’ – 2,40-2,45 тис. см²/га. Для сорту ‘Довіста’ цей показник становив (2,12-2,18 тис. см²/га), для інших сортів поставлених на вивчення – він мав проміжне значення.

4.3. Урожайність та вихід кондиційного насіння у сортів сорго цукрового

Визначено, що ті сорти сорго цукрового, що мають більші кількісні показники рослин на фоні різних умов вирощування-культури мають значний вплив на формування врожайності насіння. Врожайність насіння сорго цукрового мала значне варіювання по сортах поставлених на вивчення – від 1,8 до 4,3 т/га (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Урожайність насіння у сортів сорго цукрового, 2023-2024 рр.

Сорт	Урожайність насіння, т/га			+ / - до контролю
	2023 р.	2024 р.	середнє	
Гулівер	3,4	3,2	3,4	0,0
Довіста	2,1	1,8	2,1	-1,3
Силосне 42	3,9	3,7	3,9	+0,5
Троїстий	4,3	4,2	4,3	+0,9
Фаворит	3,5	3,3	3,5	+0,1
Середнє	3,4	3,2	3,4	-
НІР05	0,3	0,2	0,3	-

Встановлено, що в мовах 2023 року найбільша урожайність була у сортів сорго цукрового: ‘Гулівер’ (3,4 т/га), ‘Силосне 42’ (3,9 т/га), та най більша у сорту ‘Троїстий’ (4,3 т/га). Дана тенденція спостерігалася і для 2024 року, але із нижчими показниками: ‘Гулівер’ (3,2 т/га), ‘Силосне 42’ (3,7 т/га), та найбільша у сорту ‘Троїстий’ (4,2 т/га). Порівняно з іншими сортами середній рівень врожайності відмічено у сорту ‘Фаворит’ (відповідно років дослідження 3,5 і 3,3 т/га), Найнижчу врожайність в розрізі років дослідження забезпечив сорт ‘Довіста’ (відповідно 2,1 та 1,8 т/га),

Таким чином середня врожайність за два роки дослідження по сортам варіювала – від 2,1 до 4,3 т/га (рис. 4.5).

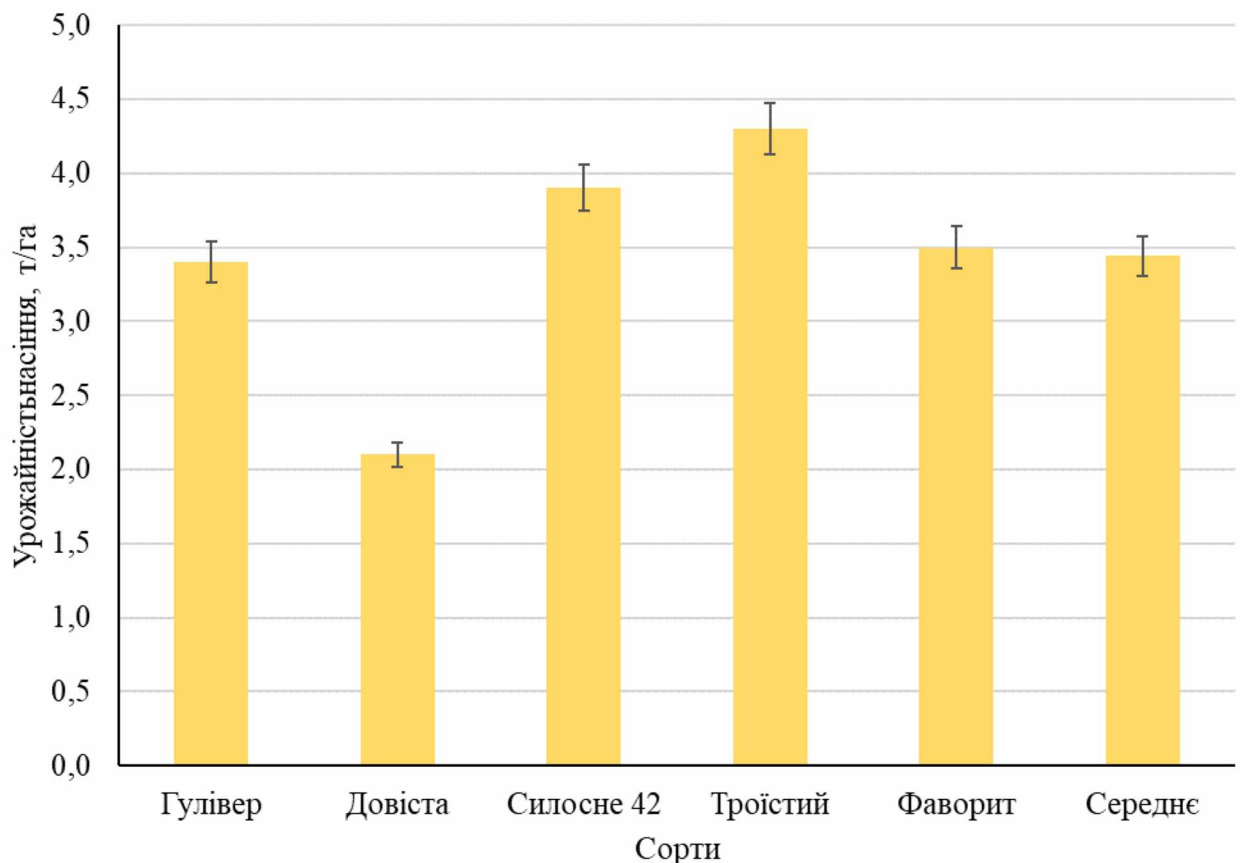


Рис. 4.5. Врожайність насіння сорго цукрового (т/га), 2023-2024 рр.

За визначення врожайності насіння досліджуваного сортименту сорго цукрового ми встановили мінливість даного показника в розрізі років

Мінливість цього показника варіювала за роки дослідження – від 2,1 до 4,3 т/га у 2023 році та від 1,8 до 4,2 т/га у 2024 році.

Встановлено, що доказово вищою насінневою врожайністю у сортів сорго цукрового ‘Гулівер’, ‘Силосне 42’ та ‘Троїстий’ формується у 2023 році порівняно із 2024 роком. Суттєвої відмінності між врожайністю в розрізі років не виявлено у сортів ‘Гулівер та ‘Фаворит’ як у 2023, так і у 2024 році, які формували рівень врожайності біомаси, що був в межах НІР₀₅. З-поміж сортів сорго цукрового, що вивчали найбільша врожайність насіння за два роки зафіксована у сортів ‘Силосне 42’ та ‘Троїстий’, відповідно 3,9 і 4,3 т/га.

Вихід насіння за досліджуваними сортами в розрізі років дослідження був у межах – від 87,6 до 92,1 % (табл.4.3).

Таблиця 4.3

Вихід насіння у сортів сорго цукрового, 2023-2024 рр.

Сорт	Урожайність насіння, т/га			+ / - до контролю
	2023 р.	2024 р.	середнє	
Гулівер	89,3	90,4	89,3	0,0
Довіста	89,0	87,6	89,0	-0,3
Силосне 42	92,3	91,8	92,3	+3,0
Троїстий	92,1	91,5	92,1	+2,8
Фаворит	90,4	89,5	90,4	+1,1
Середнє	90,7	90,2	90,7	-
НІР ₀₅	1,2	1,1	0,7	-

В умовах 2023 року вихід насіння у сортів сорго був у межах – від 89,0 до 92,3 %, а для умов 2024 року цей показник був дещо нижчим – від 87,6 до 91,8 %. У середньому за роки найбільший вихід насіння, порівняно з контролем (89,3%) фіксували у сортів сорго цукрового: ‘Силосне 42’ (92,3 %, прибавка 3,0 %) та ‘Троїстий’ – на рівні 92,1%, прибавка 2,8% (рис. 4.6).

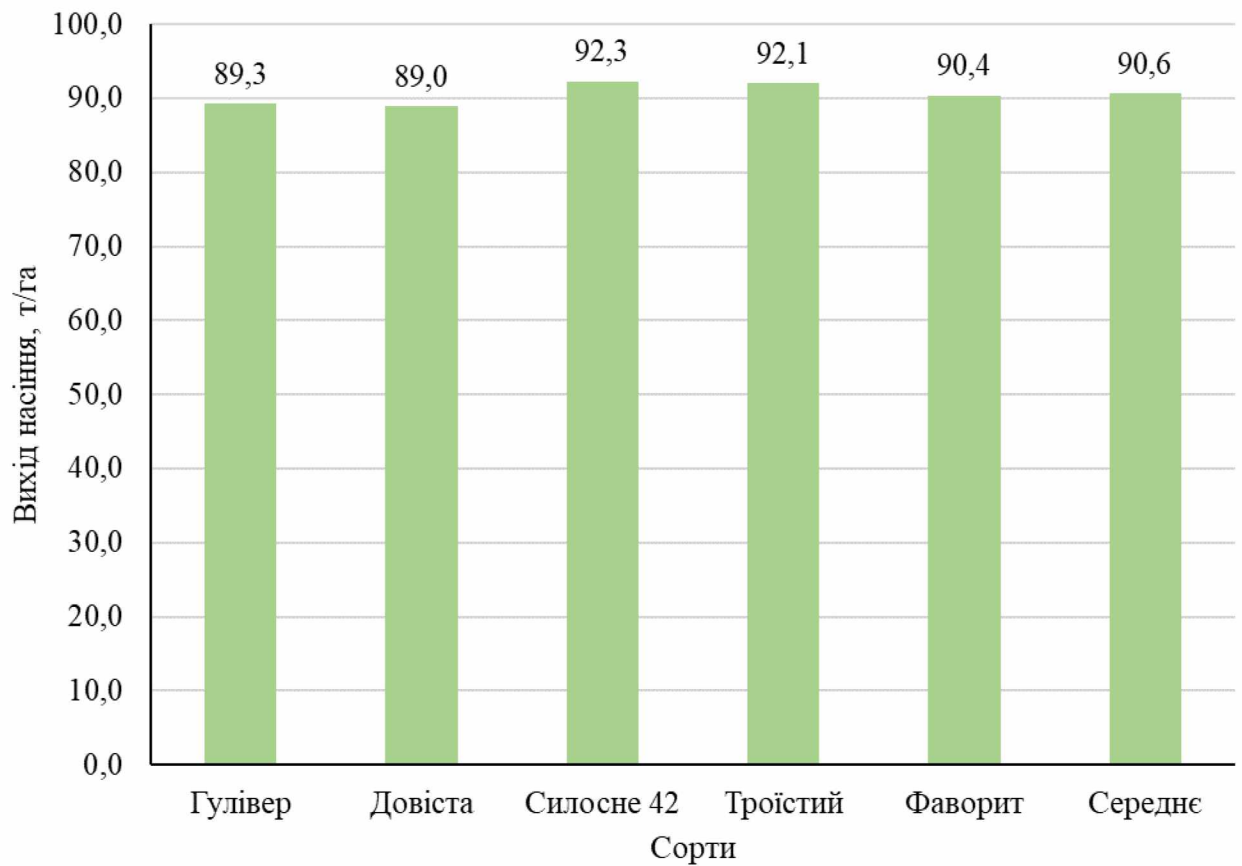


Рис. 4.5. Вихід насіння сорго цукрового (т/га), 2023-2024 рр.

За визначення виходу насіння сортів сорго цукрового ми встановили мінливість даного показника в середньому за роки дослідження – від 89,0 до 92,3%. Найбільше значення даного показника відмічено у сортів ‘Силосне 42’ (92,3 %) та ‘Троїстий’ (92,1%). Порівняно високі та рівнозначні показники були у сортів ‘Троїстий (90,4 %) та ‘Фаворит’ (90,6%).

4.4. Економічна ефективність виробництва насіння сорго цукрового

Економічна ефективність виробництва насіння сортів сорго цукрового дає можливість встановити результативність виробництва. При цьому, основні показники, як то: виробничі витрати та собівартість насіння мають важливе значення при обрахунку. При цьому також враховують виробничі витрати на вирощування насіння сорго цукрового. У досліджуваних сортів сорго цукрового ці показники різнилися.

Оцінюючи економічну результативність за вирощування сортів сорго цукрового ми порівняли їх за основними економічними показниками. Нижче, наведено характеристики основних з них.

Вартість виробництва вирощування продукції за досліджуваними сорго цукрового включає всі виробничі витрати, в т.ч. відрахування, виплати та затрати на амортизацію.

Загальна вартість вирощування насіння сортів сорго цукрового – це сума виробничої собівартості та додаткових витрат.

Умовний дохід від продажу насіння сорго цукрового визначається шляхом множення обсягу продажу на ціну реалізації на час збуту овочевої продукції.

Валовий прибуток від продажу отриманої продукції сортів сорго цукрового визначається шляхом діленням доходу від продажу на загальну вартість вирощування культури.

Рівень рентабельності виробництва – це відношення валового прибутку від реалізації продукції до загальної вартості за вирощування насіння у сортів сорго цукрового. Цей показник виражають у відсотках.

Користуючись відповідними формулами методики визначення результативності виробництва продукції (насінневого матеріалу), ми здійснили розрахунки. При цьому врахували основні показники економічної ефективності виробництва усіх сортів сорго цукрового. За результатами визначено, що з-поміж досліджених сортів сорго цукрового найбільшу врожайність насіння формують Троїстий, Силосне, Гулівер і Фаворит (більше 3,0г т/га).

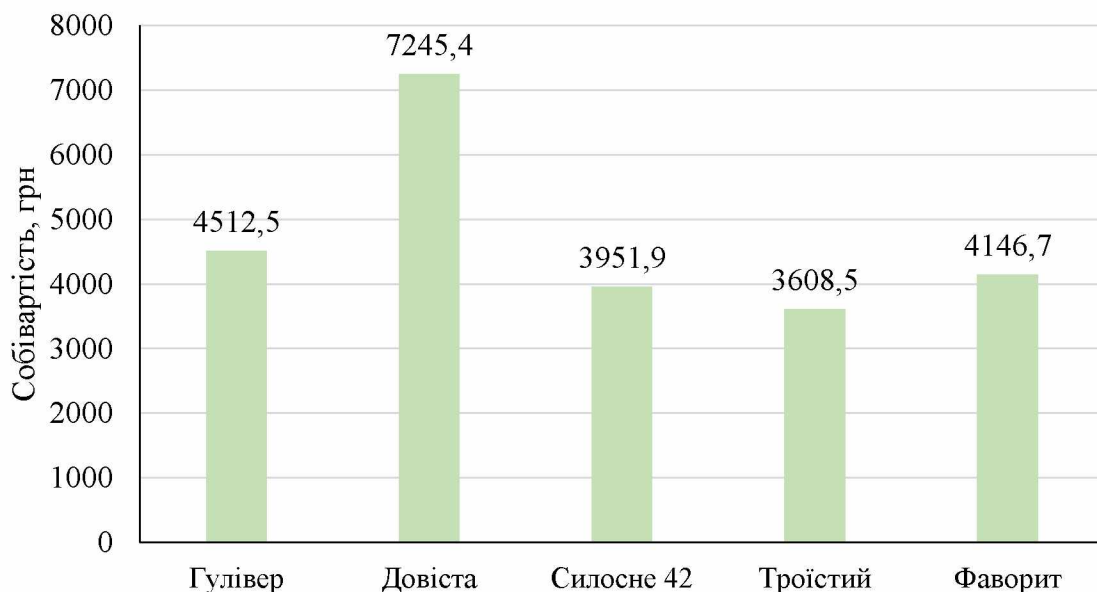
Економічні показники за досліджуваним асортиментом сорго цукрового досить різнилися й залежали як від обсягу врожаю, так і від вартості продукції з урахуванням затрат на її виробництво. Виробничі витрати ми брали з технологічних карт вирощування культури (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Економічна ефективність виробництва насіння сорго цукрового

Сорт	Урожайність, т/га	Виробничі затрати, грн/га	Ціна реалізації продукції, грн/га	Умовний прибуток, грн/га	Собівартість продукції, грн.	Рівень рентабельності, %
Гулівер	3,4	15342,4	15192,0	36310,4	4512,5	236,7
Довіста	2,1	15215,3	15192,0	16687,9	7245,4	109,7
Силосне 42	3,9	15412,5	15192,0	43836,3	3951,9	284,4
Троїстий	4,3	15516,7	15192,0	49808,9	3608,5	321,0
Фаворит	3,5	14513,4	15192,0	38658,6	4146,7	266,4

З-поміж досліджуваного сортименту сорго цукрового за рівнем отриманого умовного прибутку за реалізації насіння виокремлено сорти Троїстий, Силосне, Гулівер і Фаворит (на рівні або більше 3,6 тис./га). Ці ж сорти сорго мали найнижчу собівартість виробництва насінневого матеріалу (менше 5000 грн.). Інші сорти сорго цукрового мали значно більшу собівартість за виробництва одиниці продукції (рис. 4.6).

**Рис. 4.6. Собівартість виробництва насіння сорго цукрового, грн**

Остаточний показник, за ким проводять оцінку економ ефекти виробництва насіння сорго – це рівень рентабельності. Рівень рентабельності визначається як відношення чистого доходу, отриманого від продажу, до зусиль, витрачених на його виробництво й реалізацію. У контексті аграрного підприємства це буде відношення чистого прибутку до собівартості. В нашому випадку рівень рентабельності виробництва насіння сорго цукрового був у межах – від 109,7 до 321,0 % (рис. 4.7).

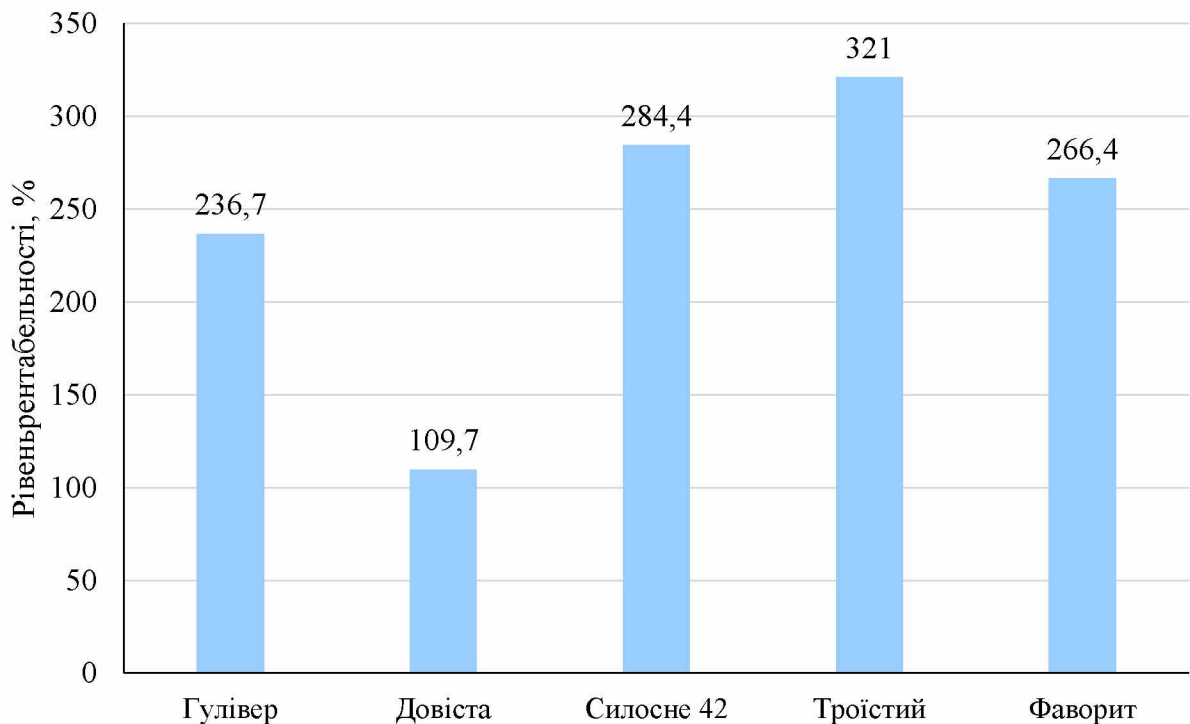


Рис. 4.7. Рівень рентабельності виробництва насіння сорго цукрового, %

Встановлено, що найбільш рентабельним є виробництво насіння сорго цукрового наступних сортів: Троїстий, Силосне 42 і Фаворит (більше 250,0 %). Менш ефективним, але рентабельним є вирощування інших сортів Гулівер і Довіста, відповідно 236,7 та 109,7 %). Це свідчить, що за вирощування даного сортименту сорго цукрового задля отримання насіння, агрогосподарствам реально досягти економічного зростання за реалізації вирощеної продукції вищенаведених сортів.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза в Україні здійснюється на основі екологічного законодавства – на основі загальних положень і принципів. Сюди відносять: земельне, водне, лісове, фауністичне, та ін. законодавства [63] (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Структура екологічного законодавства

Проведення екологічної експертизи у господарстві при вирощуванні с/г продукції є важливим етапом для забезпечення раціонального природокористування (рис.5.2). При цьому, необхідно дотримуватись схеми моніторингу довкілля з мінімізацією негативного впливу на довкілля (рис. 5.3).

Насьогодні всебічно вивчаються різні аспекти екологічного контролю у сільськогосподарському виробництві. При проведенні екологічної експертизи акцент уваги зосереджений на важливості дотримання екологічних вимог до виробництва агропродукції.



Рис. 5.2. Зміст поняття «Рациональне природокористування»

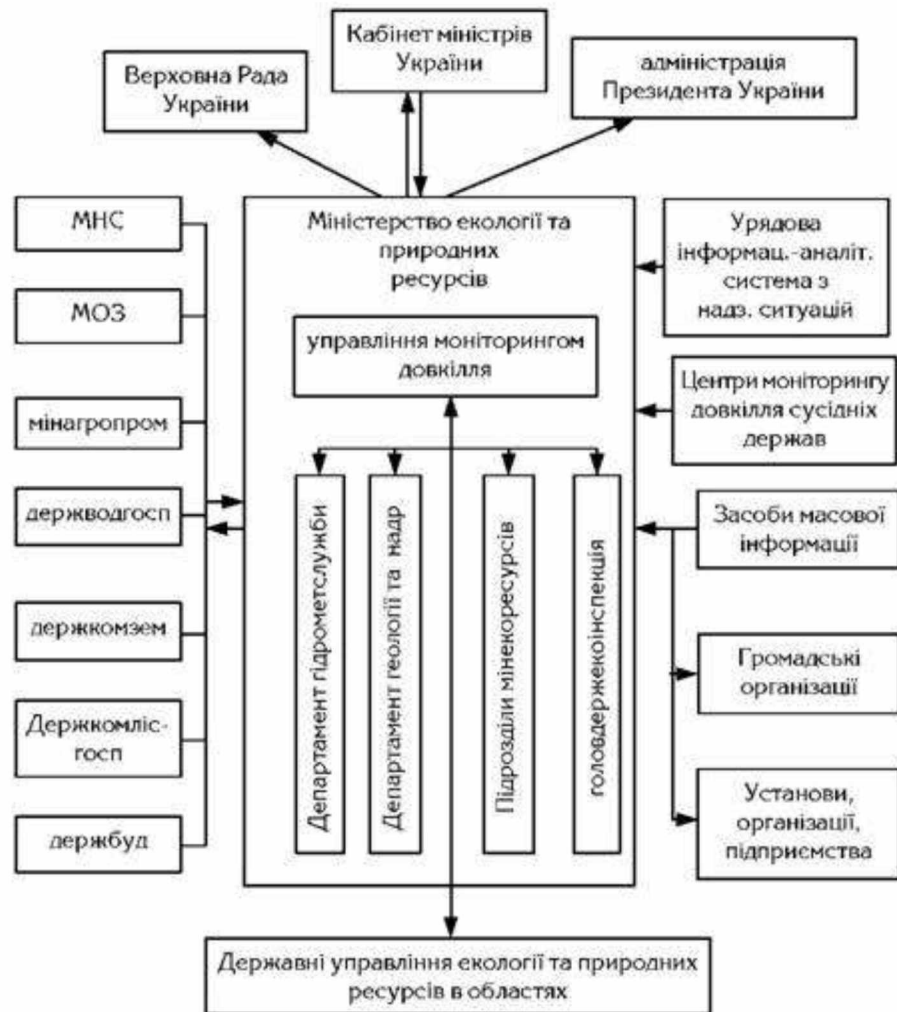


Рис. 5.3. Схема моніторингу довкілля

Основна мета екологічної експертизи господарства – оцінити вплив агротехнологій на довкілля та визначити можливі ризики для екосистеми. Зокрема, в умовах інтенсивного вирощування овочів що вимагає значної кількості ресурсів (води, добрив), екологічні оцінки допомагають попередити негативні зміни агрофітоценозів. До них відносять: деградацію ґрунтів, ерозію та забруднення водних ресурсів [63].

Відповідно наведеної схеми визначено етапи екологічного менеджменту з урахуванням екологічної політики: планування – впровадження – функціонування – перевірки – корегування – поліпшення – результат.

Однією з ключових проблем вирощування сорго цукрового є питання водного балансу. Водночас, викиди парникових газів, пов'язані з використанням добрив, обробкою ґрунту та іншими агротехнічними заходами, є ще одним важливим елементом ЕЕ. Науковці вважають, що зниження вуглецевого сліду під час виробництва овочів може бути досягнуте шляхом впровадження систем мінімальної обробки ґрунту та використання екологічно безпечних агротехнологій.

Таким чином, екологічна експертиза агрогосподарства при вирощуванні сорго включає оцінку різних аспектів впливу на довкілля: від стану ґрунтів до впливу на біорізноманіття та водні ресурси. Саме тому, науковці підкреслюють важливість комплексного підходу до екологічного моніторингу для забезпечення сталого розвитку сільського господарства.

Під час проведення ЕЕ в нашому господарстві ми встановили наступне. ЕЕ в нашому господарстві при вирощуванні сорго спрямована на оцінку впливу різних процесів на довкілля. Основні завдання поєднують: контроль за використанням мінеральних добрив та пестицидів, дотримання норм водоспоживання фітоценозом. Важливим є аналіз стану ґрунтів та динаміки їх родючості. Проводиться також моніторинг можливих забруднень ґрунту та водних ресурсів. Оцінка застосування добрив, зокрема через нітратне навантаження.

Експертиза також враховує адаптацію агротехнологій для зниження впливу на клімат. Сюди відносять: як пошук шляхів мінімізації викидів

парникових газів через використання азотних добрив, так і за обробку ґрунту. Проведення екологічної оцінки дозволяє вчасно виявити ризики й оптимізувати агротехнологічні процеси, зберігаючи екологічну стабільність регіону.

Одним із ключових аспектів є аналіз ефективності використання добрив і засобів захисту рослин при вирощуванні сорго. Зокрема, це стосується зменшення ризику забруднення ґрунтів та водних джерел. Важливим є також дотримання норм щодо застосування фунгіцидів та гербіцидів, які мають негативний вплив на біорізноманіття.

Впровадження системи точного землеробства дозволить оптимізувати процес внесення добрив і засобів захисту рослин. При цьому, враховуючи особливості поля можливо рівномірно вносити добрива та пестициди, що знижує ризики забруднення довкілля. Все це і покращує екологічну стійкість агроєкосистем. Також важливим аспектом є оцінка стану ґрунтів після збирання врожаю сільськогосподарських культур. Це запобігає виснаженню ґрунтових ресурсів й дозволяє запланувати ротацію культур в сівозміні та обрахувати збалансовані норми добрив.

При проведенні ЕЕ враховуються також кліматичні фактори, вплив технологій вирощування на викиди парникових газів. При цьому важливим є, можливість використання технологій з низьким вуглецевим слідом для підвищення екологічної ефективності господарства. Такі підходи дозволяють знизити негативний вплив на навколишнє середовище, зберегти родючість ґрунтів і водних ресурсів для майбутніх поколінь.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці (надалі – ОП) – важлива складова господарювання. Адже від дотримання норм безпеки залежить не тільки стан здоров'я робітників, але їх працездатність при виконанні тих чи ін. агроробіт, якість їх виконання. Окрім цього, зменшення ступеня хвороб та травмування робітників теж є важливим чинником функціонування господарства. При цьому необхідно дотримуватись вимог структури управління ОП. Таким чином ОП має наступний вигляд (рис. 6.1)



Рис. 6.1. Структура управління в системі охорони праці

Охорона праці у розрізі виконання агрономічних робіт за вирощування сільськогосподарської продукції, в т.ч. і сорго цукрового у польових умовах повинні забезпечити працівників господарства від небезпечних ситуацій. При цьому враховують вимоги: перед початком, під час та по закінченню усіх польових робіт [64].

Нижче розглянемо усі існуючі рекомендації на визначених етапах під час виробництва сільськогосподарської продукції.

Вимоги охорони праці при агрономічних роботах.

Під час здійснення сільськогосподарських робіт перевіряють справність агрегатів. Попереджувальні заходи, як-то перевірка безпеки перед виконанням робіт. Вимоги безпеки перед початком виконання робіт в польових умовах здійснюють згідно рекомендацій, що наведено нижче.

1. Перевірити стан ділянок поля, розбивки на загони слід проводити тільки в світлу частину доби.
2. Перед початком роботи перевірити наявність та комплекцію аптечки першої медичної допомоги.
3. Отримати від керівника ділянки завдання на маршрут руху агрегату, вивчити рельєф ділянки та місце поворотів та переїздів.
4. Перед зрушенням з міста перевірити чи не загрожує будь-кому рух агрегату, після чого просигналізувати та розпочати рух.
5. Перед виїздом в поле випробувати роботу сівалки / саджалки вхолосту.
6. Перед початком роботи перевірити справність машинно-тракторного (посівного) агрегату.
7. Оглянути засоби індивідуального захисту, чи відповідають вони необхідному розміру.
8. Переконайтесь у наявності й справності пристосувань для очищення робочих органів сівалки. Під час роботи з протруєним насінням перевірити наявність спеціальної лопатки для розрівнювання насіння в насінневих ящиках сівалки.
9. Оглянути кришки насінневих ящиків і тукових балок. Вони повинні бути зафіксовані в закритому положенні. Фіксуючий пристрій повинен виключати можливість самовільного відкривання кришок під час руху агрегату.
10. Перевірити наявність спеціального гака для піднімання сошника при його очищенні.

11. Перевірити наявність та справність пристрою для підключення двосторонньої сигналізації.

12. Перед роботою в темний період доби треба перевірити справність освітлювальних пристроїв агрегату.

13. Не передавати управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним.

Охорона праці за виконання польових робіт передбачають виконання ряду вимог як в полі, так і поза ним.

1. Відпочивати та палити дозволяється тільки в спеціально відведених і обладнаних для цієї мети місцях.

2. Не допускати знаходження сторонніх людей на агрегаті.

3. Регулювати та перевіряти робочі органи та механізми при заглушеному двигуні.

4. При заправці сівалок обслуговуючому персоналу заборонено бути з навітряного боку.

5. Заправка сівалок насінням і добривами, підняття та опускання маркерів, очищення сошників, прочищення насінне- і тукопроводів повинно здійснюватися під час зупинки агрегату і виключеному валі відбору потужності.

6. Для сівби використовують тільки протруєне кондиційне насіння. При роботі з протруєним насінням та з хімічними речовинами потрібно дотримуватись правил безпеки: при сівбі як протруєного, так і не протруєного насіння робітник повинен обов'язково мати засоби захисту дихальних шляхів; не можна допускати застосування у виробництві шкідливих речовин, на які не розроблені гранично допустимі нормативи.

7. Перевозити протруєне насіння дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу одноразового використання або автомобільними завантажувачами сівалок. На мішках повинен бути підпис „Протруєно” .

8. Під час роботи посівний агрегат повинен розвертатися на швидкості не більше 3-4 км/год.

9. При груповому методі роботи дистанція повинна бути не менше 30 м.

10. Під час руху агрегату заборонено:

- залишати робочі місця;
- сидіти чи стояти на підніжках, насінневих бункерах та рамі сівалки;
- перевозити на підніжній дошці сівалок мішки з насіння, туками або іншим вантажем;
- відволікатись від роботи та відволікати інших;
- прокручувати руками та ногами загальмовані диски сошників;
- прочищати висівні апарати.

11. В кінці гону тракторист повинен перевірити агрегат, тільки тоді, коли робочі органи повністю витягнуті з ґрунту.

12. В містах повороту агрегату заборонено знаходитись працівникам і техніці.

Отже, дотримання вимог охорона праці в даному агропідприємстві при вирощуванні сорго цукрового є важливим елементом забезпечення працівників, що підсилює ефективність виробничих процесів. Основні аспекти ОП в аграрному секторі під час вирощування с/г культур охоплюють наступні напрямки: безпека при роботі з технікою, захист працівників від хімічних засобів, забезпечення ергономічних умов праці, безпека при зборі врожаю.

Таким чином, впровадження комплексних заходів з охорони праці при виробництві насіння сорго цукрового забезпечує не лише захист працівників, але й підвищує продуктивність і ефективність виробництва, мінімізуючи ризики травматизму та професійних захворювань.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що на початкових етапах росту й розвитку рослин сорго цукрового «сходи – вихід у трубку» приріст довжини стебла найбільший (від 76,9 до 90,2 см), протягом періоду «виходу в трубку–цвітіння» цей показник знижується (висота стеблостою у межах – від 108,3 до 116,4см), на час закінчення вегетації «цвітіння – воскова стиглість» приріст стебла у висоту знижується (до 12,8 -23,0 см).

2. Визначено, що найбільшу висоту рослини формують сорти сорго цукрового ‘Силосне 42’ (220,7 см) та Гулівер (220,0 см) у 2023 році. Найнижча висота стеблостою була у сорту ‘Довіста’ відповідно за роками: 205,6 см у 2023 році та 196,8 см у 2024 році.

3. Найбільшу фотосинтетичну поверхню листкового фітоценозу у 2023 році формували рослини сортів ‘Гулівер’ – 2,25-2,30 тис. см²/га ‘Силосне’ – 2,40-2,45 тис. см²/га. Для сорту ‘Довіста’ цей показник становив (2,12-2,18 тис. см²/га), в умовах 2024 року – цей показник був істотно нижчим.

4. Доказово вищою насінневою врожайністю формується у 2023 році порівняно із 2024 роком у сортів сорго цукрового ‘Гулівер’, ‘Силосне 42’ та ‘Троїстий’. Суттєвої відмінності між врожайністю в розрізі років не виявлено у сортів ‘Гулівер та ‘Фаворит’ за роками дослідження. Найнижчу врожайність в розрізі років дослідження забезпечив сорт ‘Довіста’ (відповідно 2,1 та 1,8 т/га).

5. Найбільший вихід кондиційного насіння відмічено у сортів ‘Силосне 42’ (92,3 %) та ‘Троїстий’ (92,1%). Порівняно високі та рівнозначні показники були у сортів ‘Троїстий’ (90,4 %) та ‘Фаворит’ (90,6%).

6. Встановлено, що найбільш рентабельним є виробництво насіння сорго цукрового наступних сортів: ‘Троїстий’, ‘Силосне 42’ і ‘Фаворит’ (більше 250,0 %). Менш ефективним, але рентабельним є вирощування інших сортів ‘Гулівер’ і ‘Довіста’, відповідно 236,7 та 109,7 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Враховуючи результати досліджень з вивчення сортименту сорго цукрового сільськогосподарським підприємствам рекомендовано до вирощування сорти сорго цукрового на насіння: ‘Гулівер’, ‘Силосне 42’ та ‘Троїстий’. Що дозволить отримувати підвищений рівень врожайності якісного насінневого матеріалу, за реалізації якого – отримати значний прибуток за високого рівня рентабельності виробництва.

Анотація

Дем'яненко А. О. Урожайність та вихід кондиційного насіння у сортів сорго цукрового. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії за освітньо-професійною програмою Насінництво і насіннєзнавство.

Обсяг магістерської роботи: 46 стор., 9 рис., 6 табл., 64 літературних джерела, додатки.

Об'єкт досліджень – рівень врожайності та вихід кондиційного насіння у сортів сорго цукрового.

Мета роботи: встановити врожайність та вихід кондиційного насіння у сортів сорго цукрового.

Результати та їх новизна: вивчено мінливість структури фітоценозу за компонентним складом рослин, встановлено вплив способів вирощування енергетичних культур у фітоценозі на врожайність та обсяг біомаси.

Основні наукові та практичні результати: дослідженнями було встановлено особливості мінливості кількісних показників рослин (площі фотосинтезуючої поверхні) у сортів сорго цукрового; встановлено урожайності та виходу кондиційного насіння у сортів сорго цукрового; здійснено оцінку економічної ефективності виробництва насіння.

Галузь застосування: 20 Аграрні науки та продовольство.

Значення роботи та висновки: вивчення врожайності та виходу кондиційного насіння сортів сорго цукрового дозволить забезпечити товаровиробників якісним насіннєвим матеріалом. Що є важливими для закладки нових енергопосівів, підвищення продуктивності, покращення економічної ефективності вирощування культури та підтримки екологічної рівноваги у фітоценозах.

Перелік ключових слів: сорго цукрове, сорти, фітоценоз, врожайність, вихід насіння.