

**Міністерство освіти і науки України  
Державний заклад  
«Луганський національний університет  
імені Тараса Шевченка»**

**Навчально-науковий інститут природничих і аграрних наук**

**Кафедра біології та агрономії**

**Сергієнко Вадим Євгенійович**

**ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД  
ПОПЕРЕДНИКІВ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ**

**Кваліфікаційна робота**

( )

**за спеціальністю 201 «Агрономія»**

Особистий підпис –



Науковий керівник –



старший викладач кафедри  
біології та агрономії, кандидат с./г.  
наук О.А. Самойленко

Зав. кафедри –



доцент кафедри біології та  
агрономії, кандидат с./г. наук  
Г.О. Євтушенко

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	6
1.1. Поняття та сучасні вимоги до якості зерна кукурудзи .....	6
1.2. Врожайність та якість зерна кукурудзи залежно від обробітку ґрунту та попередників.....	13
Висновки до розділу 1.....	22
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ .....	23
2.1. Ґрунтово-кліматичні характеристика місця проведення досліджень (Дніпропетровська область).....	23
2.2. Методика проведення досліджень та агротехніка в дослідях .....	29
Висновки до розділу 2.....	32
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ.....	34
3.1. Вплив попередників на формування висоти рослин гібридів кукурудзи .	34
3.2. Формування площі листкової поверхні гібридів кукурудзи залежно від попередників.....	37
3.3. Структура врожаю та урожайність гібридів кукурудзи залежно від попередників.....	40
Висновки до розділу 3.....	45
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ .....	47
Висновки до розділу 4.....	51
ВИСНОВКИ .....	53
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	56
ДОДАТКИ .....	62

## ВСТУП

Кукурудза належить до числа найважливіших зернових культур. Посівні площі кукурудзи на зерно у Дніпропетровській області в 2023 році перевищили 175 тис. га [1]. Для регіону характерний також постійний або періодичний вплив посух і суховіїв, що призводить до помітного зниження, а часом і повної загибелі врожаю.

Без попереднього вивчення гібридів кукурудзи їх не можна рекомендувати виробництву в певних кліматичних умовах. В селекційній роботі сорти оцінюються насамперед із погляду виробничої цінності. Вивченню анатомо-морфологічних особливостей і фізіологічних процесів, як правило, приділяється другорядне значення. Отримання наукових даних, що пояснюють взаємозв'язок між сортовими ознаками та рівнем фізіологічних процесів, а також їх змін в залежності від попередників, вкрай важливе в роботі агропідприємств.

Серед агротехнічних заходів, які направлені на підвищення врожайності кукурудзи, найважливіше значення має правильне розміщення її в сівозмінах. Порушення сівозмін, нехтування елементарними вимогами до чергування культур часто призводить не тільки до непоправних втрат врожаю кукурудзи, а й до порушення всієї системи землеробства та зниження родючості ґрунту. Раціональне ж поєднання кукурудзи з іншими культурами підвищує не тільки врожайність качанів і зерна кукурудзи, а й ефективність усіх агроресурсів, збільшує загальну продуктивність сівозміни, покращує використання вологи, поживних речовин, веде до підвищення родючості ґрунтів.

Метою магістерської роботи є розробка та проведення експериментальних досліджень з визначення врожайності кукурудзи залежно від попередників в умовах Степу України.

У зв'язку з цим передбачалося вирішення наступних задач:

– визначити поняття та сучасні вимоги до біологічних характеристик якості зерна кукурудзи;

- дослідити врожайність та якість зерна кукурудзи залежно від умов обробітку та від попередників;
- дослідити вплив попередників на ріст і розвиток рослин кукурудзи;
- дослідити формування площі листкової поверхні гібридів кукурудзи залежно від попередників;
- дослідити структуру врожаю та урожайність гібридів кукурудзи залежно від попередників;
- визначити економічну та енергетичну ефективність вирощування кукурудзи.

Об'єкт дослідження: особливості формування врожайності гібридів кукурудзи залежно від попередників в умовах Степу України.

Предмет дослідження: гібриди кукурудзи, попередники, врожайність.

В даній магістерській роботі використано наступні методи дослідження:

- методи емпіричного дослідження, а саме: польові дослідження (при проведенні досліджень формування врожайності кукурудзи), лабораторні експерименти (при проведенні досліджень впливу попередників на формування якісних показників кукурудзи), спостереження (при дослідженні впливу попередників на ріст та розвиток рослин, при дослідженні продуктивності кукурудзи);
- методи теоретичного дослідження, а саме: метод порівняннi (при теоретичному дослідженні врожайності кукурудзи від попередників та умов обробітку), системний підхід (для визначення сучасних вимог до якості зерна кукурудзи).

Наукова новизна проведених досліджень та отриманих результатів полягає в тому, що вперше для умов Дніпропетровської області на базі ТОВ «КСГ «ДНІПРО» науково обґрунтовано вплив попередників на формування врожайності зерна найбільш поширених гібридів кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. Результати можуть стати основою для проведення оптимізації технологій вирощування різних сортів та гібридів кукурудзи на базі ТОВ «КСГ «ДНІПРО» в умовах Дніпропетровської

області. В роботі розроблено основні рекомендації щодо вирощування гібридів в умовах ТОВ «КСГ «ДНІПРО».

Особистий внесок здобувача. Автором магістерської роботи здійснено аналіз та узагальнення літературних джерел, складено програму для проведення досліджень, складено схеми польових дослідів їх проведення, обробка та узагальнення отриманих результатів, проведено оцінку ефективності, написано магістерську роботу.

Апробація результатів магістерських досліджень. Результати досліджень оприлюднено на засіданнях кафедри біології та агрономії.

Структура роботи. Робота складається з чотирьох розділів, висновків, рекомендацій по виробництву, списку використаних джерел. Зміст роботи висвітлено на 63 сторінках тексту, який містить 10 таблиць та 20 рисунків.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Поняття та сучасні вимоги до якості зерна кукурудзи

Філогенетичну систематику кукурудзи не розшифровано, близьких родичів не визначено, предки вимерли. Відомо, що жителі Мексики, Перу, Болівії обробляли кукурудзу ще за 2500 років до н.е. [2]. Є думка, що кукурудза походить від рослини теосинте, яка має однакове число хромосом із кукурудзою і належить до того ж таксономічного рангу (Maydeae). Також вважають, що кукурудза може належати і до іншого роду з цього ж рангу – трипсакум. Існують інші гіпотези походження кукурудзи, які не мають особливого підґрунтя для підтвердження, але все ж таки вони не були остаточно спростовані, тож суперечки щодо походження рослини тривають. Сучасне припущення про те, що кукурудза безпосередньо походить від свого дикого предка, має незаперечні докази. У Мексиці, під фундаментом стародавньої споруди, було знайдено кукурудзяний пилочок, вік якого становив 60-80 тис. років.

Часто кукурудза є для населення одним з основних продуктів харчування. У процесі багаторічного культивування кукурудза втратила здатність до росту і розвитку без участі людини. З часом у даної культури перестало осипатися насіння на землю. Стебло кукурудзи має досить міцну структуру. Через цю особливість качани рідко обламуються і зерно кукурудзи практично не обсіпається. До того ж качани покриті досить щільною оболонкою. Сівба кукурудзи можлива тільки за участю людини [3]. Було дуже швидко встановлено потенційну роль кукурудзи в економічному плані, на основі цих висновків кукурудзу стали масово вирощувати в країнах які розташовані в Центральній та Південній Європи, а також на узбережжі Африки, або ж в Китаї. Європейці швидко виявили значущість кукурудзи в ролі корму для худоби [4].

Кукурудза (*Zea mays* L.) – однодомна, роздільностатева перехреснозапилна, однорічна рослина належить до родини злакових (Gramineae) [5].

Кукурудза має таку систематичну характеристику: клас Однодольні (Monocotyledoneae), порядок Тонкодерев'яникоцвіті, або Злакоцвіті (Poales, Graminales), родина Тонконогі (Poaceae), яка охоплює вісім підвидів [6].

C4 рослини містять два типи клітин, які беруть участь у процесі фотосинтезу. Це клітини мезофілу листка та клітини обкладки судинних пучків. У перших клітинах містяться дрібні хлоропласти, що містять грани. У других клітинах присутні великі хлоропласти без граней (агранальні).

Клітини обкладки листка мають товсті клітинні стінки. Самі клітини містять у цитоплазмі велику кількість хлоропластів і мітохондрій. Клітини обкладки утворюють від доного до двох шарів навколо судинно-волокнистих пучків. Це, так званий, кранц-тип (корончата анатомія) будови листка (від слова «kranz», що означає корона).

Для нормального росту і розвитку кукурудзи, коли спостерігається висока інтенсивність фотосинтезу, необхідно суворо стежити за оптимальною освітленістю рослини, дотримуватися оптимального водного і поживного режиму. Затінення рослин через загущеність посівів або їхню забур'яненість може негативно позначитися на рості та розвитку кукурудзи. За цими умовами потрібно стежити постійно, інакше настає затримка фенологічних фаз і є можливість втратити значну частину врожаю.

Стебло пряме і гладке, досягає у висоту від 0,6 м до 6,0 м. Від кожного вузла, розташованого на стеблі, відходить один листок.

Кількість листків є стійким і незмінним показником від умов вирощування та агротехніки. Число листків на головному стеблі є найнадійнішим параметром, що характеризує тривалість вегетаційного періоду різних сортів. Для аналізу скоростиглості різних сортів кукурудзи запроваджено класифікацію на підставі праць учених О. М. Силантьєва та В. С. Ільїна. Класифікація містить 7 груп скоростиглості, за кількістю листків,

такі як: ультраскоростиглі (до 8 листків), ранньостиглі (8-10 листків), середньоранні (10-12 листків), середньостиглі (12-14 листків), середньопізні (14-16 листків), пізньостиглі (16-18 листків), дуже пізні (понад 18 листків) [7].

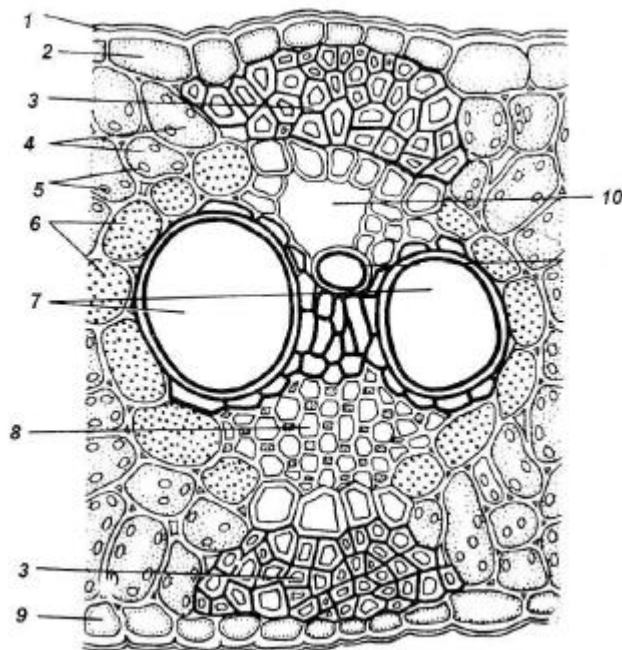


Рис. 1.1. Поперечний зріз листка кукурудзи в ділянці великого провідного пучка [7]:

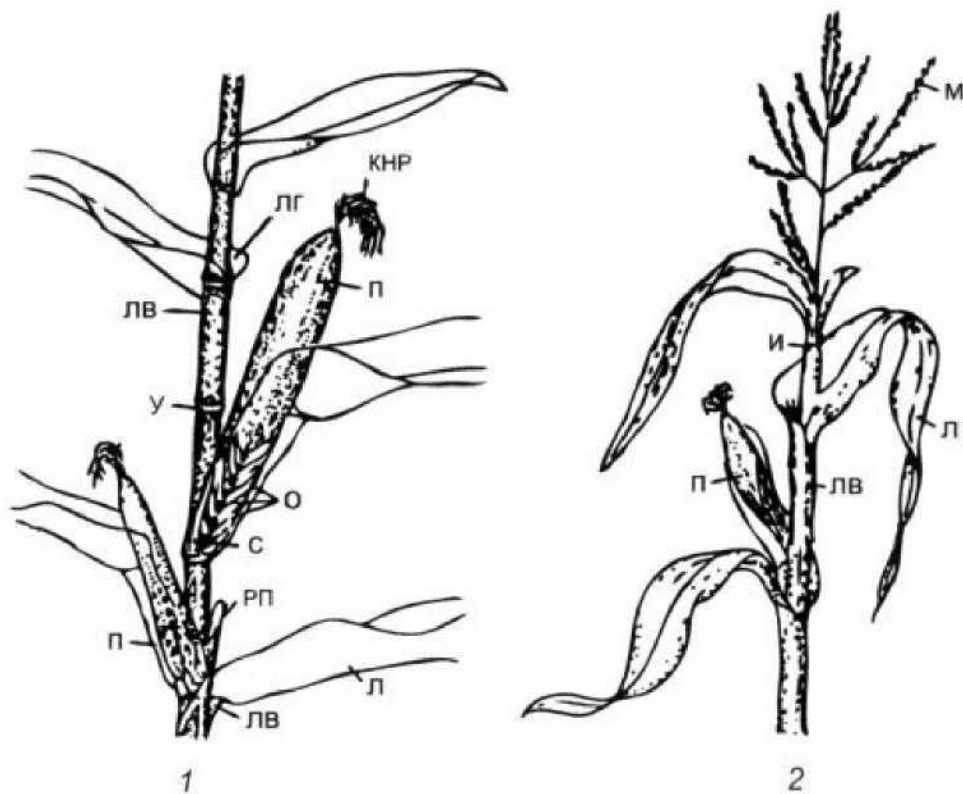
1 - кутикула; 2 - верхня епідерма; 3 - склеренхіма; 4 - клітини мезофілу; 5 - хлоропласти; 6 - обкладочні клітини; 7 - ксилема; 8 - флоєма; 9 - нижня епідерма; 10 - повітряна порожнина

Коренева система кукурудзи мочковата. Вона сильно розгалужується і включає 4 види коренів: головний корінь, бічні корені, підземне коріння, що розвивається з підземних стеблових вузлів, повітряне (опорне) коріння, що розвивається з надземних стеблових вузлів.

Більша частина коренів розташовується у верхньому орному шарі ґрунту на глибині від 0 до 20 см, що важливо брати до уваги під час обробітку міжрядь. Стеблевузлове коріння може займати велику ділянку: на глибину 150-250 см і в сторони на 100-120 см. Інтенсивний розвиток стеблевузлового коріння є важливою умовою високого врожаю кукурудзи. Крім підземних коренів у дорослих рослин кукурудзи утворюються повітряні стеблевузлові



корені. Добре розвиненій рослині воно потрібне для виконання опорної (механічної) функції і за необхідних умов укорінюється, утворюючи додаткову мичкувату кореневу систему.



**Рис. 1.2. Стебла кукурудзи та їхні частини [7]:**

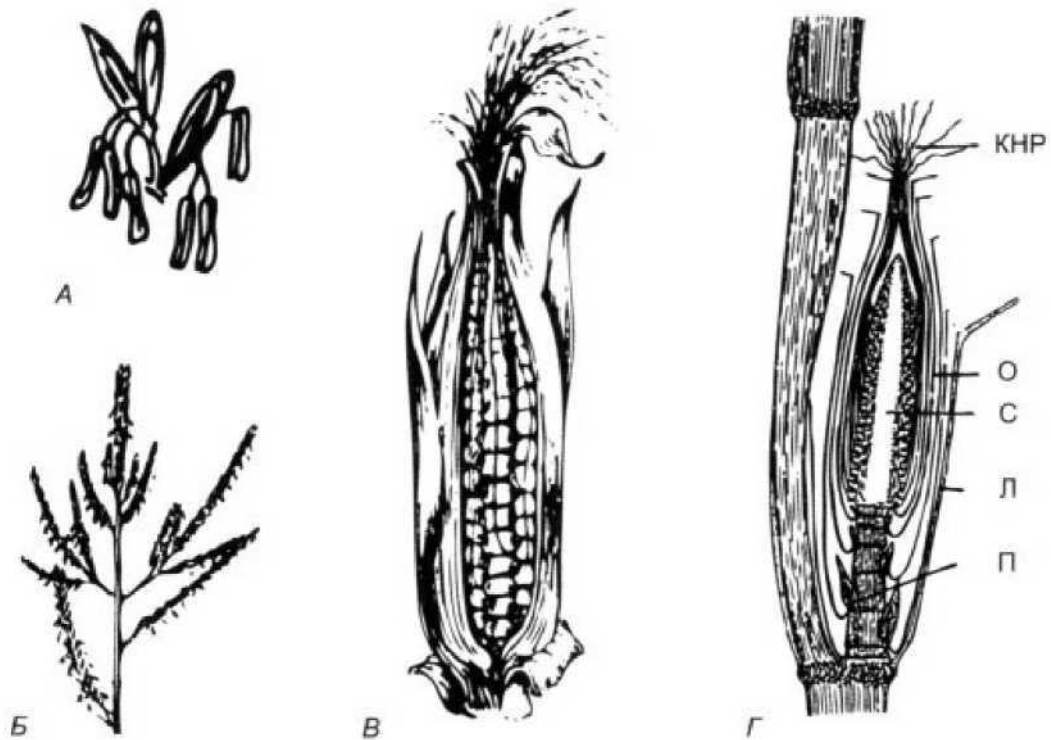
1 - відрізок стебла з качаном, 2 - відрізок стебла з качаном і волоттю, Л - листок, ЛВ - листкова піхва, У - вузол, І - інтернодій (міжвузля), М - волоть, П - качан, П - качан, С - стержні качана, В - обгортки качана, РП - паросток качана, ЛГ - лігула, КНР - кисть ниток рильця

Порівняно з іншими злаковими культурами, кукурудза є однодомною роздільностатевою рослиною – на одній рослині знаходяться обидва суцвіття: і чоловіче – волоть, і жіноче – качан.

Під час неодноразових досліджень ученими було доведено, що саме температура повітря впливає на ріст і розвиток кукурудзи, нижче за яку не проходять ті чи інші фази розвитку. Однак на різних етапах розвитку кукурудза реагує на зниження температури по-різному. Так, зниження температури до -3

°C витримують сходи у фазі 3-4-го листка, у подальших, пізніших фазах, холодостійкість рослини значно падає. Погано переносяться осінні заморозки: зниження температури до  $-3^{\circ}\text{C}$  зупиняє зростання рослин незалежно від сортових особливостей. Існує думка, що найкращий час сівби кукурудзи зумовлюється стабільним прогріванням ґрунту до  $+10-12^{\circ}\text{C}$ , проте одночасне дружне проростання насіння у ранньостиглих і середньоранніх сортів кукурудзи добре проходить і за низьких температур  $-6, -8^{\circ}\text{C}$ . Ця інформація важлива за агрометеорологічного обґрунтування часу обробітку в районах із недостатньою кількістю тепла в стадію вегетації [8]. Тривалість періоду «посів – сходи» змінюється залежно від середньодобової температури повітря та наявності вологи в ґрунті в широких межах. Через 14 днів насіння проростає за середньодобової температури  $+8-10^{\circ}\text{C}$ , через 10 діб - за  $+15,9^{\circ}\text{C}$ , через 6 - за  $+23^{\circ}\text{C}$ . Якщо посадити зерно кукурудзи занадто рано і в холодний ґрунт, то період сходів збільшиться до 25 днів, також різко знижує схожість і врожайність насіння перезволоження ґрунту. Незначні прирости врожаю в стадію сходів і перших листків, набагато швидше він протікає в період викидання волоті.

Цвітіння качана починається на 2-3 дні пізніше цвітіння волоті. Після виходу волоті з розтруба верхнього листка, вона починає цвісти через 5-7 днів за відповідних умов. Тепла, волога погода з легким вітром – максимально сприятливі умови для запилення рослини. Чоловіче суцвіття – волоть залежно від температурного режиму, особливостей сорту, розмірів самого суцвіття формується від 3-х до 15 днів. Жіноче суцвіття утворюється в пазухах стеблових листя, в середньому, по 1-2 качана на стеблі. На качані поздовжньо розташовується парна кількість рядів із зернами (від 8 до 16, переважно 12-14 штук). Цвітіння качана починається з появи маточкових ниток з обгортки жіночого суцвіття.



**Рис. 1.3. Суцвіття кукурудзи [7]:**

А – чоловіча квітка, Б - волоть, В – зовнішній вигляд качана, Г – схема будови качана, КНР – китиця ниток приймочки, В – обгортки качана, С - стрижень качана, Л – листок головного пагона, П – пазушні бічні пагони з укороченими міжвузлями.

Кукурудза – перехреснозапильна рослина. Жіночі квітки запилюються переважно пилком іншої рослини. Це відбувається за рахунок того, що, по-перше, квітки однієї рослини роздільностатеві, по-друге, вони цвітуть у різний час. Дозріваючи, пилок висипається з пиляків на кілька днів раніше, ніж нитки качана на тій самій рослині виходять на поверхню. За посухи розрив між цвітінням жіночих і чоловічих суцвіть збільшується більше, ніж на 6 днів. Це призводить до порушення запліднення і до череззерниці – лише часткового утворення зерен у колосі, що знижує врожайність. Самозапилення квіток кукурудзи відбувається менш, ніж у 5% рослин.

Плід кукурудзи – зернівка, має різну консистенцію, форму, забарвлення та величину.

Зернівка – однонасінний плід. Маса 1000 зерен кукурудзи у дрібнонасінневих гібридів – 100-150 г, у великонасінневих гібридів – 300-400 г. Суха маса зерна однієї рослини кукурудзи становить 40-45%, а маса стебла, листя, волоті, стрижня та обгортки качана – 55-60%. Для максимальної продуктивності кукурудзи та розроблення для неї оптимальних енерго-ресурсозберігаючих технологічних прийомів обробітку просто необхідне знання особливостей утворення вегетативних органів рослин (корінь, стебло, листки) і репродуктивних (качан, волоть).

Кукурудза – поліморфний вид, завдяки цьому можна виокремити сорти та гібриди, які підходили б умовам широкого ареалу популяризації культури від 58° пн. ш. (Швеція) до 42° пд. ш. (Нова Зеландія) [9].

Широке поширення нових гібридів зернового напрямку та запровадження сучасних агротехнічних прийомів дають змогу провідним країнам, що розвивають кукурудзяну галузь, отримувати врожайність зерна в межах 12-15 т/га. Останнім часом змінилися способи обробітку ґрунту під кукурудзу у зв'язку з появою пневматичних сівалок точного висіву та застосуванням більш результативних сучасних гербіцидів.

Таким чином, за мінімальних витрат у США, Великій Британії, Австрії отримують урожайність зерна порядку від 6 до 9 т/га. Максимальна продуктивність зерна кукурудзи в США за прямого посіву становить понад 12-14 т/га.

Кукурудза – зернова культура, яка досить вимоглива до умов зростання зернових культур [10]. Тому для отримання стабільних і продуктивних урожаїв зерна кукурудзи необхідні спеціальні ґрунтово-кліматичні умови, ефективні прийоми захисту рослин, агротехніка, застосування оптимальної системи добрив [11]. Для того, щоб почати інтенсивне с/г виробництво обробітку кукурудзи, потрібні продуктивні гібриди, новітні технології обробітку, які спрямовані на одержання високих урожаїв за скорочення витрат із застосування с/г машин, засобів хімічного захисту, мінеральних добрив [10].

## **1.2. Врожайність та якість зерна кукурудзи залежно від обробітку ґрунту та попередників**

Правильний вибір способів і прийомів обробітку ґрунту в поєднанні з іншими агротехнічними прийомами дає змогу, з одного боку, поповнювати водний баланс ґрунту за рахунок зменшення знесення снігу та стоку талих і дощових вод, а з іншого – різко скоротити непродуктивні витрати води з ґрунту шляхом зменшення дифузно-конвекційного випаровування вологи.

Правильний обробіток, побудований з урахуванням особливостей ґрунтів, погодних умов і вимог сільськогосподарських культур, є головною складовою частиною системи сучасного землеробства, спрямованої на максимальне одержання продукції з гектара ріллі з найменшими витратами на її виробництво. Це досягається за допомогою впливу на багато чинників росту та розвитку рослин.

Обробіток ґрунту відіграє провідну роль у створенні однорідного глибокого окультуреного орного шару. Вміст гумусу, органічної речовини, азоту, засвоюваного фосфору й калію в наявному орному шарі більшості земель дуже малий. Сам по собі обробіток ґрунту не може забезпечити кількісного збільшення цих найважливіших елементів ґрунтової родючості, але в сукупності з унесенням добрив і сівозміною дає змогу активно втручатися в природні властивості ґрунту та змінювати їх у потрібному напрямі.

З іншого боку, на обробіток ґрунту покладається головна роль у створенні сприятливої будови орного шару. Бідні від природи землі регіону мають незадовільні фізичні властивості. Здебільшого вони після природного осідання мають підвищену (значно вищу за оптимальні значення) щільність. Після дощу на поверхні утворюється потужна щільна кірка. Сильно ущільнений орний шар мало містить повітря, погано вбирає вологу атмосферних опадів і втрачає її через капілярне випаровування. Прийоми обробітку ґрунту, оперативно проведені з урахуванням умов, що склалися,

дають змогу регулювати будову орного шару, створювати бажане співвідношення різних типів пористості, що в остаточному підсумку дає змогу забезпечити оптимальні (за можливістю) для культурних рослин і ґрунтових мікроорганізмів умови водного, повітряного, теплового та поживного режимів.

Потужність окультуреного орного шару відіграє вирішальну роль у забезпеченні рослин вологою та їжею. Тільки глибокий високородючий орний шар може забезпечувати високі й стійкі врожаї сільськогосподарських культур. На його тлі проявляється висока ефективність усіх інших передових прийомів агротехніки.

У глибокому орному шарі створюється кращий водний режим. Атмосферні опади швидше поглинаються і проникають углиб ґрунту, будучи запасом вологи для рослин у літній період. У такому шарі рослини розвивають потужнішу кореневу систему, коріння проникає глибше, збільшується об'єм ґрунту, що залучається до активної кореневмісної сфери. Глибокий орний шар менше ущільнюється і запливає під дією атмосферних опадів, має кращі агрофізичні властивості, що сприяють активізації ґрунтових мікроорганізмів. Усе це дає змогу кращою мірою забезпечувати посіви елементами живлення і, зрештою, отримувати найвищі врожаї.

Таким чином, глибина орного шару є найважливішим показником окультуреності ґрунту і відіграє винятково велику роль в одержанні високих урожаїв сільськогосподарських культур.

Можна виокремити кілька основних способів (видів) обробітку ґрунту: нульовий, мінімальний (безполицевий, плоскорізний), відвальний (лемешнополицевий), глибокий і комбінований [15-16].

Нульовий обробіток (No-Till) та його модифікація смуговий обробіток (Strip-Till) – це складна система органічного землеробства, за якої ґрунт не обробляється, а лише мульчується. Прихильники цієї технології, говорячи про її перевагу, головним чином, акцентують увагу на економії енергетичних і трудових ресурсів, а також збереження родючості ґрунту та активності ґрунтових мікроорганізмів. Питання про запобігання іригаційній та вітровій

ерозії, а також збереження вологи залишається дискусійним. Проте для ефективного використання нульової технології її необхідно диференціювати залежно від ґрунтово-кліматичних умов, узгоджувати з оброблюваною культурою та наявністю відповідної матеріально-технічної бази. Урожайність сільськогосподарських культур за такої технології обробітку ґрунту порівняно з іншими часто значно нижча [17].

Мінімальний обробіток (Mini-Till), так само як і No-Till, сприяє збереженню і збільшенню вмісту органіки у верхньому шарі ґрунту, економії енергетичних і трудових ресурсів на виконання технологічних операцій [17, 18]. При цьому для обробітку ґрунту не потрібно специфічної дорогої техніки, як за No-Till, найчастіше використовують безполицеві та дискові знаряддя, плоскорізи й культиватори. Незважаючи на численні переваги цього виду обробітку ґрунту, його широке поширення обмежується такими факторами, як недостатньо ефективна боротьба з бур'янами, хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур, складність загортання органічних і мінеральних добрив, а також слабке подрібнення оброблюваного шару ґрунту.

Відвально-лемішна оранка на сьогодні – це найпоширеніший вид відвального обробітку ґрунту, її основна перевага полягає в тому, що відвально-лемішні плуги наявні в усіх виробничих господарствах. Звісно, цей агротехнічний прийом ефективний у боротьбі з багатьма бур'янами, під час обороту пласта бур'яни разом із насінням, по суті, «ховають» на глибину орного шару, якісні характеристики оранки (коефіцієнти брижистості, подрібнення, розпушування, гребеневмісної, розпиленої та ін.) близькі до оптимальних. Але при цьому відбувається диференціація орного шару за родючістю та мікроорганізмами, утворення ілювіального прошарку, знищення захисного екрану з рослинних решток і, як наслідок, розвиток іригаційно-ерозійних і дефляційних процесів. Втрати органіки в процесі мікробіологічного окислення після лемішно-відвальної оранки ґрунту в 10 разів більші, ніж втрати від ерозії. Кількість діоксиду вуглецю CO<sub>2</sub> (складової органічної речовини), що надходить до атмосфери впродовж 5 годин після

лемешно-відвальної оранки, становить 81,3 г/м, відбувається дисбаланс у співвідношенні С/І та дегуміфікація. Для порівняння за безполицевого обробітку цей показник становить близько 25,0 г/м, а за нульового – 5,9 г/м [19]. Крім того, лемішно-відвальна оранка – це енергоємний процес, на який припадає не менше 50 % загальних витрат енергії [19].

Глибокий обробіток ґрунту за допомогою чизельних знарядь належить до ґрунтозахисних та енергозберігаючих технологій [20]. Чизельний обробіток забезпечує надійний захист ґрунту від вітрової ерозії та регулювання стоку талих вод на схилах до 5°. При цьому не спостерігається диференціації орного шару за родючістю, не утворюється ілювіальний прошарок, а за наявності – відбувається його руйнування. Порівняно з лемішно-відвальною оранкою та обробітком плоскорізами за чизельного обробітку вища водопроникність і вологоємність ґрунту, його можна проводити за більшого діапазону зволоження восени. За цього способу навесні ґрунт краще протистоїть ущільненню енергонасиченими тракторами та іншими важкими сільськогосподарськими машинами [20, 21].

Глибокий обробіток ґрунту чизельними знаряддями в підсумку позитивно позначається на продуктивності оброблюваних сільськогосподарських культур [22].

У зонах поширення кукурудзи за засміченості полів лише однорічними бур'янами, за даними [22], найефективнішим є поліпшене зяб, яке містить у собі 2-3 дискових луцення стерні на глибину 0,06-0,08 м і 0,08-0,10 м із застосуванням ґрунтообробних знарядь БД-10, БДТ-7 або ЛДГ-10 та оранку плугом із передплужником на глибину 0,20-0,22 м восени. Під час луцення стерні створюється мульчувальний шар із ґрунту та пожнивних решток, що сприяє зменшенню втрат вологи, поліпшенню якості оранки, забезпечуючи очищення полів від однорічних бур'янів.

Систему пошарового обробітку ґрунту слід застосовувати на полях сильно засмічених багаторічними коренепаростковими бур'янами, такими як осот, берізка, молочай та інші. Такий обробіток ґрунту забезпечує виснаження



та пригнічення бур'янів. Зазвичай така система включає 2-3 дискові лушення на глибину 0,08-0,10 м, наступне на глибину 0,10-0,12 м, через 2-3 тижні після нього лушення важкими дисковими боронами та глибоку відвальну оранку на 0,25-0,30 м восени, зазвичай у вересні-жовтні [23, 24].

Більшість авторів [23-26] рекомендують у зонах спільної дії вітрової та водної ерозії на чистих від багаторічних бур'янів полях використовувати чизельний обробіток на глибину 0,30 м.

На полях, де вирощують кукурудзу, за сильної засміченості полів коренепаростковими бур'янами за даними [27] доцільною є інтегрована система обробітку ґрунту, що передбачає сумісне застосування агротехнічних і хімічних способів знищення протягом 2-3 років.

Під впливом зрошення відбувається ущільнення ґрунту, збільшення щільності ґрунту підорних горизонтів на 9-15 % [28]. Зрошення дощуванням з високою інтенсивністю та підвищеною поливною нормою призводить до руйнування агрегатного складу ґрунту. Вода, подана у великих кількостях, заповнює одразу всі великі пори, заміщаючи в них ґрунтове повітря, внаслідок чого відбувається розрив ґрунтових агрегатів.

Погіршення водно-повітряних умов під час зрошення негативно позначається на трансформації органічної речовини, зокрема й гумусоутворенні. Зрошення активізує всі мікробіологічні процеси, що відбуваються в ґрунті, тому відбувається різке зниження вмісту легкодоступних низькомолекулярних сполук, так і власне гумусу.

Прийоми обробітку ґрунту сильно впливають на щільність ґрунту. Фільтрувальна поливна вода, що фільтрує вглиб, вимиває мулисті частинки з орного шару, що періодично розпушується, і виносить їх у підорний горизонт. На деякій глибині утворюється шар із несприятливими водно-фізичними властивостями. Спостерігається сильне ущільнення орного шару за частих і рясних поливів, погіршення його аерації.

За збільшення передполивної вологості ґрунту збільшується щільність. Порівнюючи два інтенсивні режими зрошення, де підтримують передполивну

вологість ґрунтів на рівні 75-80-70% НВ, але різними поливними нормами, можна відзначити, що на варіанті з ерозійно безпечнішими нормами поливу спостерігається певне зниження густини ґрунту. Усе це можна пояснити тим, що поливна норма 400 м/га дає менше водне навантаження на ґрунт, меншу руйнацію його структури та ущільнення [29].

Зрошення спричиняє зниження окисно-відновного потенціалу і як наслідок цього висока дисперсність ґрунтової маси, погіршення структури, підвищення рухомості гумусових речовин, запливання поверхні ґрунту та утворення кірки. Усе це веде до непродуктивного використання мінеральних добрив і зрошувальної води. Прогнозування ґрунтових процесів дає змогу своєчасно вживати заходів, що запобігають їхній деградації та визначати шляхи управління стійкістю цих властивостей [30].

Усі технологічні варіанти обробітку ґрунтів здійснюються з розущільненням підорного горизонту, руйнуванням «плувної підшви» без утворення нової, що забезпечує кращі умови вологонакопичення в нижніх шарах ґрунту, водопроникності та аерації у верхніх шарах.

Також необхідно дослідити врожайність кукурудзи залежно від попередників.

В статті дослідників сільськогосподарських культур «Тестування попередників кукурудзи» здійснено висновки щодо практичних досліджень залежності врожайності кукурудзи в залежності від найпоширеніших у сільськогосподарському виробництві попередників. Авторами визначено, що «за морфо-біологічними ознаками кукурудза є дуже толерантною до своїх попередників, особливо при повному дотриманні необхідних аграрних вимог. Дана рослина здатна на високу врожайність, особливо після зернових, зернобобових і просапних культур. Авторами визначено, що в умовах незрошеного землеробства в умовах Степу України з урахуванням кращого стану водного режиму ґрунту, перевагу мають такі попередники як пшениця озима та кукурудза. Також автори роблять висновок про те, що зернобобові

роз'єднують ланцюги шкідливих організмів у сівозмінах та мають вплив на родючість чорноземів» [31].

У статті «Технологія вирощування кукурудзи», яка подавана на сайті інтернет-магазину агропродукції зазначено, що найсприятливішими попередниками кукурудзи є: кормовий та цукровий буряк; зернобобові; гречка; картопля; несприятливими попередниками є: суданська трава; соняшник [33].

У статті «Дослідження AgrohUB про вплив попередників на врожайність основних сільгоспкультур на 200 тис. га» наведено досить цікаву інформацію щодо впливу попередників на врожайність кукурудзи у Центрально-західному регіоні (рис. 1.4). З огляду на дані рис. 1.4 стає зрозумілим, що приріст кукурудзи спостерігається після таких попередників як соя та ячмінь, при цьому найгіршими попередниками для кукурудзи є: кукурудза, буряк та бобові.

У статті наукових співробітників Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, І. В. Саверина та О.Й. Качмара «Продуктивність кукурудзи за умов різних систем удобрення рослин в короткоротаційних сівозмінах» вивчено особливості впливу попередників на родючість ґрунту та продуктивність гібридів в сівозмінах. Авторами встановлено, що «найбільшу продуктивність отримано після такого попередника як пшениця озима» [34].

	 кукурудза	 соняшник	 пшениця	 соя	 ріпак
Кукурудза	0,96	1,00	0,98	0,99	-
Соняшник	1,03	0,86	0,99	1,02	-
Пшениця	1,01	1,03	0,92	1,01	0,99
Соя	1,11	0,98	0,92	1,01	-
Ріпак	1,03	1,06	1,17	1,05	-
Буряк	0,91	0,89	0,81	0,97	-
Ячмінь	1,15	1,16	-	1,14	1,06
Бобові	0,95	1,02	0,94	0,83	1,04

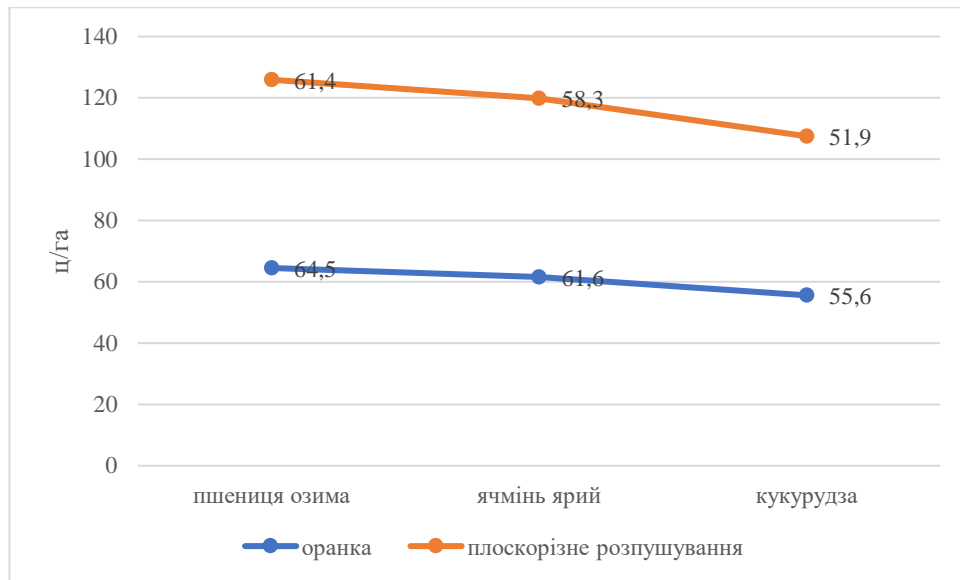
**Рис. 1.4. Коефіцієнт врожайності 5 основних культур залежно від попередника [32]:**

коефіцієнт становить 1 – врожайність після попередника залишається на середньому рівні; коефіцієнти <1 – негативний вплив попередника на культуру; >1 – позитивний вплив (приріст врожайності)

Науковими співробітниками Інституту зернових культур Національної академії аграрних наук України С.І. Пустовим, О.П. Якуніном та М.І. Дудкою у статті «Вплив попередника мінерального живлення на формування урожайності зерна гібридів кукурудзи» наведено особливості росту та формування урожайності кукурудзи на основі проведених ними досліджень. При дослідженні розглядалися зерна гібридів різних груп стиглості, а також в залежності від попередника досліджуваної рослини та особливостей фону живлення. Із наведених даних статті можна зробити такі висновки: «за вирощування кукурудзи після кукурудзи більшими, ніж після соняшнику, були біометричні показники, індивідуальна продуктивність рослин» [35].

У статті кандидата сільськогосподарських наук Уманський національний університет садівництва О.Б. Карнауха «Забур'яненість посівів та урожайність кукурудзи залежно від розміщення в сівозміні та заходів основного обробітку

грунту» подано основні дані щодо впливу попередників кукурудзи та наведено умови заходів при основному обробітку ґрунту, та зроблено висновки щодо формування забур'яненості посівів та її впливу на урожайність кукурудзи в умовах правобережного Лісостепу України (рис. 1.5) [36].



**Рис. 1.5. Урожайність кукурудзи за її розміщення після різних попередників (складено за даними [36])**

Результати проведених досліджень О.Б. Карнауха засвідчують, що «найкращими попередниками для досліджуваних гібридів на зерно виявилися зернові колосові попередники, при цьому зазначено, що результати визначено незалежно від заходів основного обробітку ґрунту. При цьому в повторних посівах спостерігається зростання забур'яненості посівів, і відповідно як наслідок значне зниження врожайності кукурудзи. Про що зроблено висновок по недоцільності такого розміщення» [36].

Отже, провівши теоретичне дослідження врожайності кукурудзи залежно від попередників, можна зробити висновок, що врожайність кукурудзи залежить від біологічних особливостей гібридів та попередників. Найкращими попередниками для кукурудзи є: соя, пшениця озима, ячмінь.

## **Висновки до розділу 1**

У першому розділі роботи здійснено огляд літератури за темою роботи. Здійснено дослідження поняття та сучасних вимог до якості зерна кукурудзи. Визначено, що кукурудза є для населення одним з основних продуктів харчування. Плід кукурудзи – зернівка, має різну консистенцію, форму, забарвлення та величину. Для отримання стабільних і продуктивних урожаїв зерна кукурудзи необхідні спеціальні ґрунтово-кліматичні умови, ефективні прийоми захисту рослин, агротехніка, застосування оптимальної системи добрив.

Також у розділі досліджено теоретичні аспекти врожайності та якості зерна кукурудзи залежно від умов обробітку та від попередників. Визначено, що врожайність кукурудзи залежить від біологічних особливостей гібридів та попередників. Найкращими попередниками для кукурудзи є: соя, пшениця озима, ячмінь.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ґрунтово-кліматичні характеристики місця проведення досліджень (Дніпропетровська область)

Дослідження по темі магістерської роботи проводились в умовах ТОВ «КСГ «ДНІПРО», яке розташоване у Дніпровському районі Дніпропетровській області, за адресою смт. Новопокровка, вулиця Дружби, 4. Засновником ТОВ «КСГ «ДНІПРО» є компанія «Кейесджи Аґрікалчурел Енд Індастріел Холдінг Лімітед» («KSG Agricultural And Industrial Holding Limited» - м. Київ, Київська область). Дане підприємство було зареєстроване 13.12.2002 року. Статутний капітал складає 500 тис гривень. Директором ТОВ «КСГ «ДНІПРО» є Немикін Юрій Миколайович.

Основним видом діяльності ТОВ «КСГ «Дніпро» згідно КВЕД є [37]:

01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур та насіння олійних культур;

01.19 Вирощування інших однорічних та дворічних культур;

01.61 Допоміжна діяльність у рослинництві;

01.62 Допоміжна діяльність у тваринництві;

01.63 Після урожайна діяльність;

10.41 Виробництво олії та тваринних жирів;

10.61 Виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості;

46.11 Діяльність посередників у торгівлі сільськогосподарською сировиною, живими тваринами, текстильною сировиною та напівфабрикатами.

Підприємство спеціалізується на вирощуванні таких сільськогосподарських видів продукції як озима пшениця, кукурудза, озимий ячмінь, озимий ріпак, соняшник.

Структура продукції, вирощуванням якої займається ТОВ «КСГ «ДНІПРО», надано на рис. 2.1.

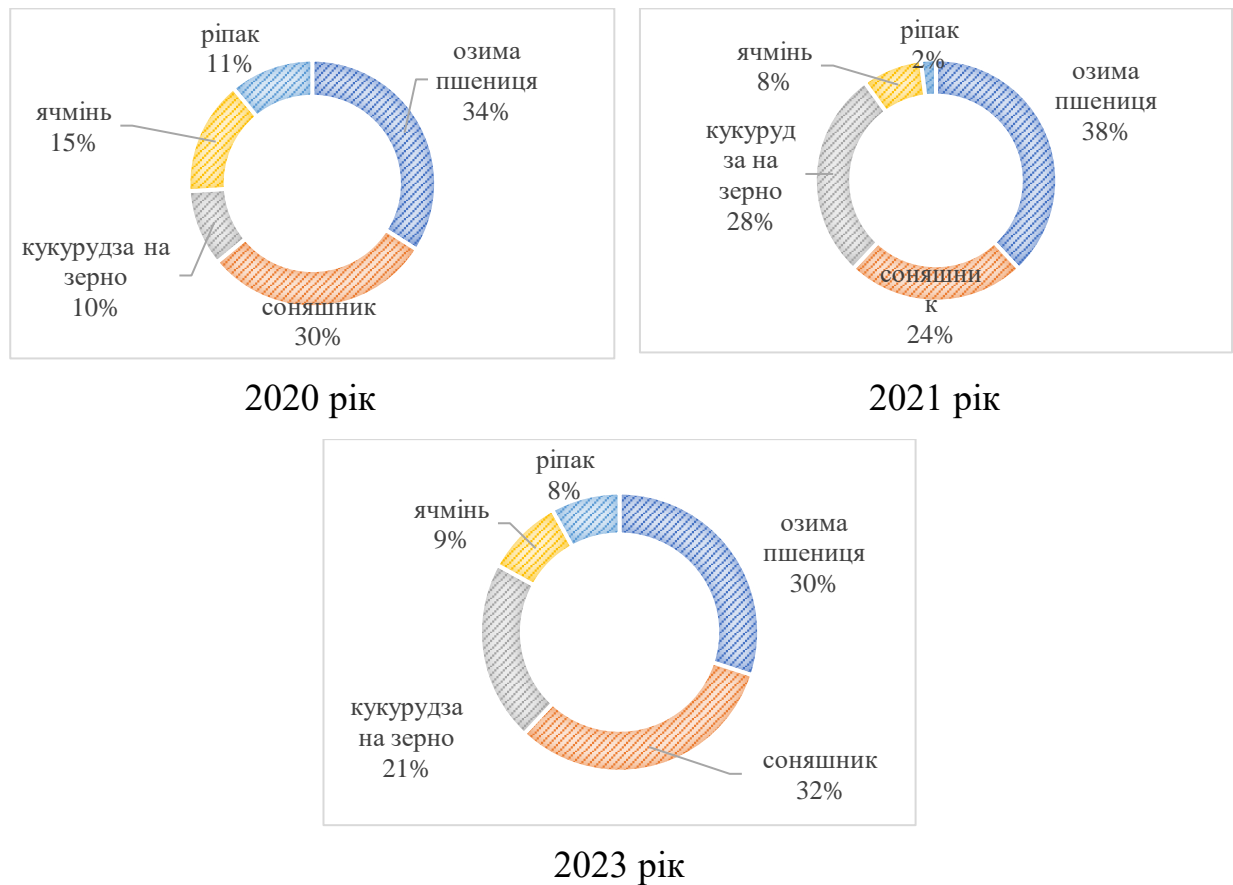


Рис. 2.1. Структура господарського портфелю ТОВ «КСГ «ДНІПРО» за 2020-2023 роки (складено за даними [37])

Під впливом різних факторів ґрунтоутворення: клімату, рельєфу, організмів і господарської діяльності людини на процеси ґрунтоутворення на території господарства сформувалися чорноземи вилуговані середньо-суглинкові на лісовидному суглинку.

Перед закладкою польового дослідження було проведено ґрунтове обстеження ділянки. Приводимо опис ґрунтового розрізу:

$H \frac{0-62}{62}$  Гумусовий, свіжий, темно-сірого кольору, середньо-суглинковий, розпушений, зернисто-грудочкуватої структури, пронизаний коріннями рослин, червороїни, капроліти. Орний шар виділяється на фоні



гумусного горизонту світлим кольором, злегка ущільненим складом і пилювато-грудочкуватою структурою. Лінія карбонатів – нерівна, перехід поступовий.

$Hr \frac{62-105}{43}$  Верхній гумусовий перехідний горизонт. Свіжий, сірий жовтуватим відтінком, розпушеного складу, грудочкуватої структури, пронизаний поодинокими корінцями, тріщинами, переритий кротовинами, червороїни, капроліти. Карбонати у вигляді білуватого нальоту “цвілі” по тріщинах. Перехід помітний за кольором, складом і структурою.

$Ph \frac{105-175}{70}$  Нижній перехідний горизонт, , свіжий, сіро-жовтого кольору (брудний), злегка ущільнений, переритий кротовинами і червороїнами, капроліти, корінці. Карбонати у вигляді білуватого нальоту, виражені слабкіше ніж у верхньому горизонті. Перехід до породи поступовий по загумусованістю і структурою.

$Pk \frac{175-200}{25}$  Ґрунтоутворююча порода – лес, грубопилювато-середньо-суглинковий, світло-палевого кольору, однорідний пористий з карбонатами у вигляді «трубочок» і «жилок».

Ґрунт: чорнозем вилугований середньо-суглинковий на лісовидному суглинку.

На період закладки досліду ґрунт характеризувався наступними показниками (табл. 2.1).

За результатами досліджень гранулометричний склад однорідний по профілю. Ґрунт характеризується високим вмістом часточок грубого пилю 51,16-65,38%, мулуватих часточок – 16,83-16,69%. Таке співвідношення структурно-інертних часточок в цих ґрунтах не сприяє утворенню водостійких макро-агрегатів.

Таблиця 2.1

## Гранулометричний склад чорнозему вилугованого

Генетичний горизонт і глибина взяття зразка, см	Вміст фракцій механічних елементів, %						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	Фізична глина <0,01
Н 0-20	0,63	15,96	51,16	7,42	7,99	16,83	32,24
Н20-50	0,45	3,39	65,38	7,65	6,44	16,69	30,78

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту дослідного поля становив  $3,57 \pm 0,13$ , а в підорному  $3,32 \pm 0,14$ . Реакція ґрунтового середовища у верхніх горизонтах рН водної витяжки 6,2-6,5 (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

## Фізико-хімічні і агрохімічні показники чорнозему вилугованого

Горизонт	Глибина взяття зразка, см	Вміст гумусу, %	Вміст в 100 г ґрунту абсолютно сухого ґрунту, мг			Сума увібраних основ	Активна кислотність
			Легко розчинні азоту	Рухомого фосфору	Рухомого калію		
Н	0-15	$3,57 \pm 0,12$	4,5-4,7	8,4	14,0	24,9	6,3
Н	35-45	$3,32 \pm 0,14$	2,8-3,1	6,2	10,3	22,0	6,2
Нр	70-80	$1,38 \pm 0,14$	-	1,7	10,0	19,0	5,8
Ph	130-140	$0,86 \pm 0,14$	-	1,5	8,9	19,1	6,7
Рк	210-220	-	-	1,3	7,7	15,3	7,3

Отже за фізико-хімічними і агрохімічними показниками чорнозему вилугованого і район дослідження відповідає умовам для вирощування сільськогосподарських культур.

Клімат Дніпровського району, де розташовано земельний фонд ТОВ «КСГ «ДНІПРО» – помірно-континентальний, зима відносно м'яка з частими відлигами, літо помірно тепле та вологе, весна і осінь затяжні.

Найтепліший місяць року – липень, так середня місячна температура за 1991-2023 роки склала 21,3 °С, а у 2024 році – 29,2 °С, що значно перевищує дані за попередні роки.

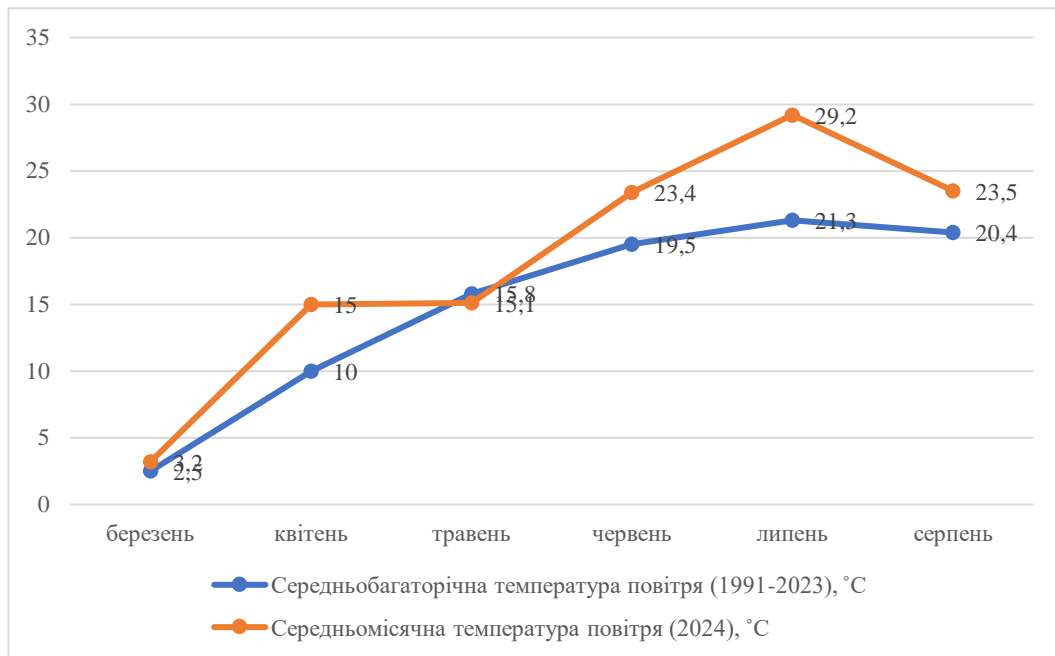
У Дніпровському районі теплий період триває із 16 березня по 15 листопада, тобто 244 дні. Середня температура упродовж вегетаційного періоду склала 5°С і вище, сам вегетаційний період в середньому триває 214 днів.

За 2024 рік на території Дніпропетровського району, як і по всій території України, спостерігаються зміни у термічному режимі. Останній рік характеризується значним підвищенням температури повітря. Середня температура липня і січня зросла – з 21,3°С до 29,2°С та з -3,2°С до 2,3°С, відповідно.

На території району середньорічна кількість опадів становить 618 мм. Від річної норми 19,9% опадів припадає на зиму, 32,0% – літо, 23,8% – на весну й 24,3% – на осінь. Середня кількість опадів у теплий (квітень-жовтень) період становить 409 мм, у холодний (листопад-березень) – 209 мм.

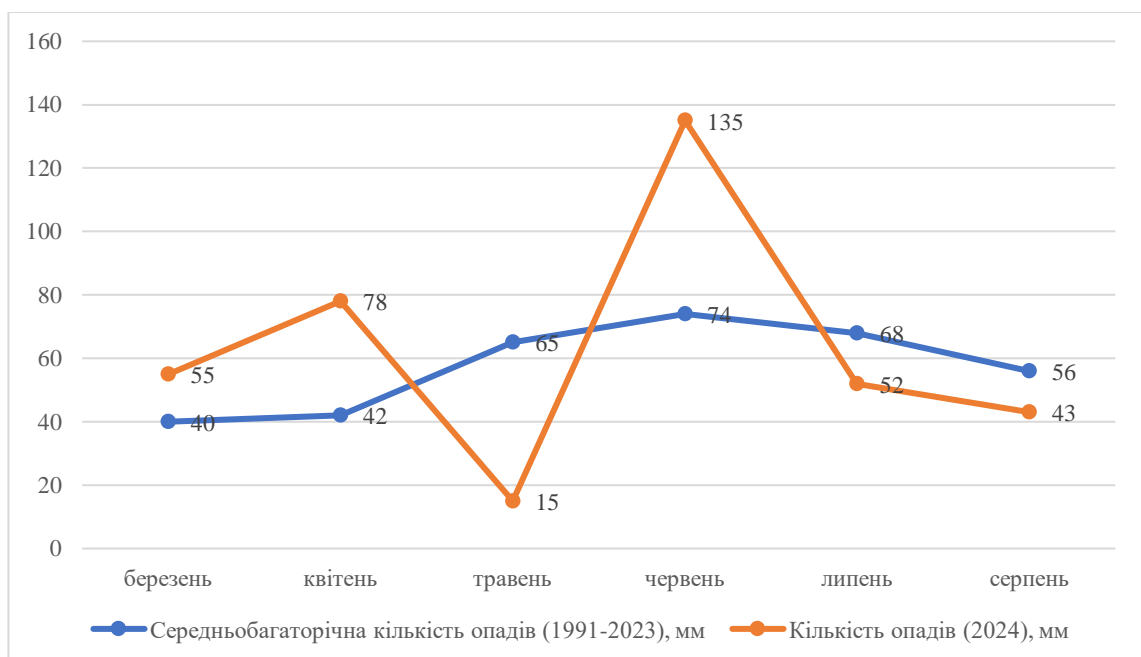
Погодні умови впродовж вегетаційного періоду 2024 року як у цілому за сільськогосподарський рік, так і за вегетаційний період, суттєво відрізнялися від багаторічних показників (рис. 2.2 та 2.3).

Дані отримані від метеостанції «Meteoblue» [42] свідчать, що середньорічна температура повітря у 2023 році становила 13,9°С, при цьому у 2024 році середня температура повітря за 8 місяців склала 14,4 °С.



**Рис. 2.2. Температурний режим вегетаційного періоду 2024 р., °C**  
(складено за даними [42])

Середньомісячна температура у 2024 році значно вища зведеного багаторічного показника середньомісячної температури. Так у січні 2024 року середня температура вища на 5,5 °C у порівнянні з багаторічним показником (-3,2 °C), у серпні місяці – на 3,1 °C вище.



**Рис. 2.3. Кількість опадів за вегетаційний період кукурудзи в 2024 р., мм**  
(складено за даними [42])

За весняний період 2024 року було зафіксовано 148 мм опадів, що на 1,0 мм більше середньостатистичного показника. Слід також зауважити, що по місяцях кількість опадів розподілялась дуже не рівномірно.

Отже, можна сказати, що літо 2024 року видалось посухим, проте невисокі добові температури впродовж зазначеного періоду не спричинили негативних наслідків, і рослини мали можливість сформувати врожай.

## 2.2. Методика проведення досліджень та агротехніка в дослідях

У сучасних умовах вирощування кукурудзи, як і інших злакових культур, насамперед спрямована на підвищення врожайності. Однак однобічна селекція на отримання гібридів із високою продуктивністю, зумовлює зниження їхніх адаптивних властивостей, що своєю чергою призводить до високої врожайності.

Гібрид є важливим фактором виробництва і від нього великою мірою залежить як кількість і якість врожаю, так і рентабельність мірі залежить як кількість і якість урожаю, так і рентабельність виробництва.

Варіанти польового дослідження розміщені методом розщеплених ділянок. Ділянки мають посівну площу 100,6 м<sup>2</sup> (8 м на 12,6 м), а облікову – 97,6 м<sup>2</sup> (6 м на 16,4 м). Метод розміщення ділянок дослідження був систематичним (рис. 2.4).

### Повторення

I			II			III		
1	2	3	1	2	3	1	2	3

**Рис. 2.4. Систематичне розміщення варіантів у трьох повтореннях в один ярус**

Система основного обробітку ґрунту в польовому досліді – No-Till, що включає сівалки з прямим висівом, дираноли, рядкові культиватори та інші машини, які розроблені для роботи без глибокого обробітку ґрунту:

1) Case IH Ecolo-Tiger® 875 Disk Ripper – подрібнює і змішує поживні залишки з метою виділення поживних речовин відповідно до потреб культури. Він відновлює пористість ґрунту, покращує внутрішньогрунтовий дренаж і збільшує водоутримувальну здатність.;

2) Дисковий посівний комплекс Precision Disk 500 – пневматична сівалка з підвищеною продуктивністю, а також можливість вносити сухі добрива разом із насінням.

В дослідженнях висівали районовані гібриди кукурудзи:

1) середньоранній гібрид ДН Галатея (ФАО 260);

2) середньоранній гібрид ДМС Тренд (ФАО 290).

Нижче наведено характеристику гібридів кукурудзи, які вирощуються в ТОВ «КСГ «ДНПРО»:

1) Середньоранній гібрид кукурудзи ДН Галатея (ФАО 260). Даний гібрид розроблений ДУ «Інститут сільського господарства степової зони НААН України» та рекомендовано до висівання лісостепових та степових зонах [38].

Загальні характеристики ДН Галатея наведено в табл. 2.3.

2) Середньоранній гібрид кукурудзи ДМС Тренд (ФАО 290) (оригінаатор ТОВ «Маїс» – найбільший український центр селекції кукурудзи та провідний виробник насіння гібридів кукурудзи).

Гібрид інтенсивного типу. Прекрасно реагує на поліпшення умов вирощування за інтенсивною технологією. Має високі показники посухостійкості. Демонструє максимальний результат формування врожайності при сприятливих умовах зволоження. Швидко стартове зростання [39].

**Таблиця 2.3**

**Характеристики ДН Галатея (складено за даними [38])**

Показники	Значення
1	2
<b>Загальні характеристики</b>	
Тип гібриду	простий
Група стиглості	середньоранній (ФАО 260)
Рослина	240 - 250 см
Висота прикріплення качана	80 - 90 см, не кушиться
Качан	конусно-циліндричної форми, довжиною 35 - 38 см
Число рядів зерен	14 - 16
Зерен у ряду	38 - 40
Стрижень	червоний
Зерно	жовте, зубовидне
Маса 1000 зерен	280-300 г
Вологовіддача	на рівні краших європейських гібридів
Потенційна урожайність, ц/га	140 - 150
Збиральна густина, тис. рос./га	50 - 85
<b>Стійкість</b>	
холодостійкість	9
посухостійкість	8.5
до ураження основними хворобами	9
до пошкодження шкідниками	9
до вилягання	9

Гібрид придатний для вирощування за інтенсивною технологією.

Рекомендовані зони для вирощування-Лісостеп, Полісся України.

Загальні характеристики ДМС Тренд наведено в табл. 2.4.

Під час виконання досліджень були використані наступні стандарти:

- ДСТУ 4525:2006 Кукурудза. Технічні умови [40];
- ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості [41].

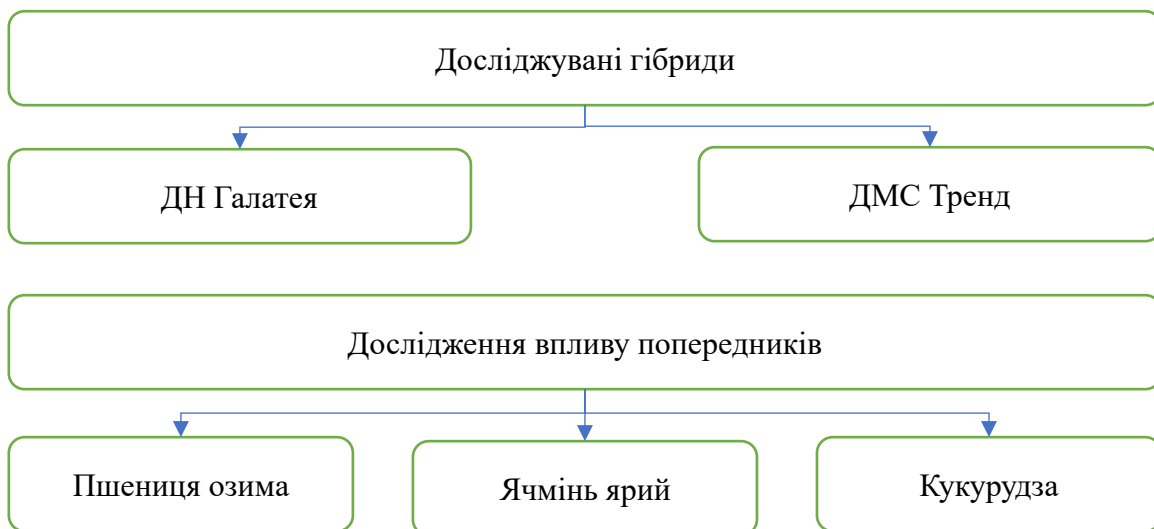
Наше дослідження проведене у 2024 році на базі ТОВ «КСГ «ДНІПРО». Нами складено програму дослідження, якою передбачалося дослідження впливу попередників на ріст, розвиток та врожайність зерна гібридів ДН Галатея та ДМС Тренд.

**Таблиця 2.4**

**Характеристики ДМС Тренд (складено за даними [39])**

Показники	Значення
<b>Загальні характеристики</b>	
Селекція	Україна
Призначення	Зерно
Насіння	Зубовидне, темно-жовте
ФАО	290
Тип гібриду	Простий
Потенціал врожайності	15 т/га
Висота рослин	190 см
Стійкість до посухи	Висока
<b>Стійкість</b>	
холодостійкість	8
посухостійкість	8
до пухирчастої сажки	8
до летючої сажки	8
до кукурудзяного метелика	8

Схема дослідю наведена на рис. 2.5.



**Рис. 2.5. Схема дослідю**

## Висновки до розділу 2

У другому розділі роботи наведено умови проведення, об'єкти та методика досліджень. Дослідження по темі магістерської роботи проводились в умовах ТОВ «КСГ «ДНІПРО», яке розташоване у Дніпровському районі Дніпропетровській області, за адресою смт. Новопокровка. Підприємство



спеціалізується на вирощуванні таких сільськогосподарських видів продукції як озима пшениця, кукурудза, озимий ячмінь, озимий ріпак, соняшник.

Клімат Дніпровського району, де розташовано земельний фонд ТОВ «КСГ «ДНІПРО» – помірно-континентальний, зима відносно м'яка з частими відлигами, літо помірно тепле та вологе, весна і осінь затяжні. Середньомісячна температура у 2024 році значно вища зведеного багаторічного показника середньомісячної температури. Так у січні 2024 року середня температура вища на 5,5 °С у порівнянні з багаторічним показником (-3,2 °С), у серпні місяці – на 3,1 °С вище.

Варіанти польового дослідження розміщені методом розщеплених ділянок. Система основного обробітку ґрунту в польовому досліді – No-Till.

В дослідженнях висівали районовані гібриди кукурудзи: середньоранній гібрид ДН Галатея (ФАО 260); середньоранній гібрид ДМС Тренд (ФАО 290). Наше дослідження проведене у 2024 році на базі ТОВ «КСГ «ДНІПРО». Нами складено програму дослідження, якою передбачалося дослідження впливу попередників на ріст, розвиток та врожайність зерна гібридів ДН Галатея та ДМС Тренд.

## РОЗДІЛ 3

### ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

#### 3.1. Вплив попередників на формування висоти рослин гібридів кукурудзи

Першим фактором дослідження розглянуто вплив попередників на формування висоти рослин гібридів кукурудзи. Під час здійснення досліджень нами висоту у рослин встановлено в фазу повного викидання волотей. Отже, вимірні показники висоти досліджуваних рослин залежали від біологічних та морфологічних особливостей кукурудзи.

Висота рослин і діаметр стебла – найважливіші показники росту і розвитку рослин, взаємопов'язані один з одним. Сорти та гібриди кукурудзи неоднакової стиглості помітно розрізняються за темпами приросту у висоту, кількістю рядів у качані та їхньою довжиною. Якщо кількість рядів – величина постійна для кожного сорту і гібрида, то на висоту і товщину стебла впливають умови зовнішнього середовища і агротехніка обробітку.

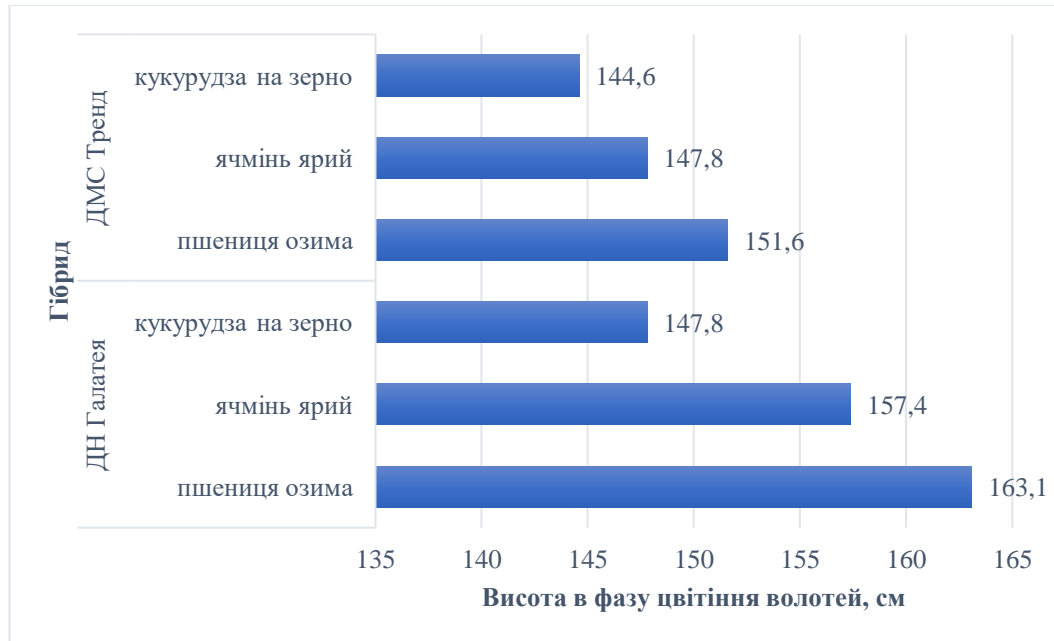
Результати дослідження висоти гібридів кукурудзи в залежності від попередника представлено в табл. 3.1.

**Таблиця 3.1**

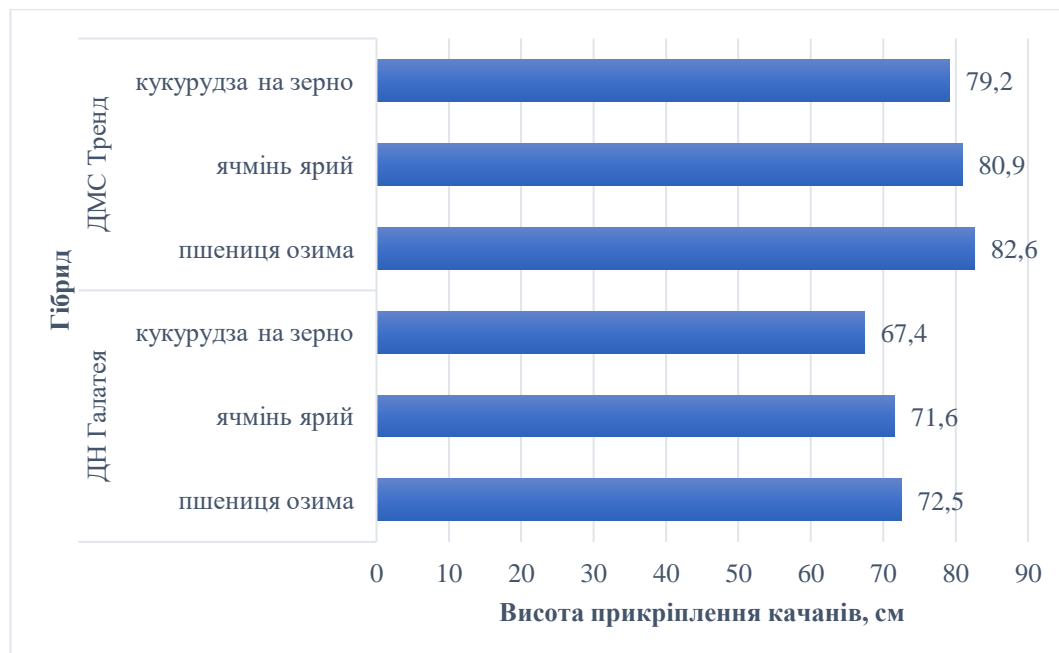
#### Показники гібридів кукурудзи залежно від попередника (2024 рік)

Гібрид	Попередник	Висота в фазу цвітіння волотей, см	Висота прикріплення качанів, см	Діаметр стебла, мм
ДН Галатея	пшениця озима	163,1	72,5	20,8
	ячмінь ярий	157,4	71,6	20,3
	кукурудза на зерно	147,8	67,4	19,3
ДМС Тренд	пшениця озима	151,6	82,6	18,9
	ячмінь ярий	147,8	80,9	18,5
	кукурудза на зерно	144,6	79,2	17,2

Для більшої наочності дані таблиці 3.1 наведено на рис. 3.1 – 3.3.



**Рис. 3.1. Висота гібридів в фазу цвітіння волотей залежно від попередника (2024 рік)**

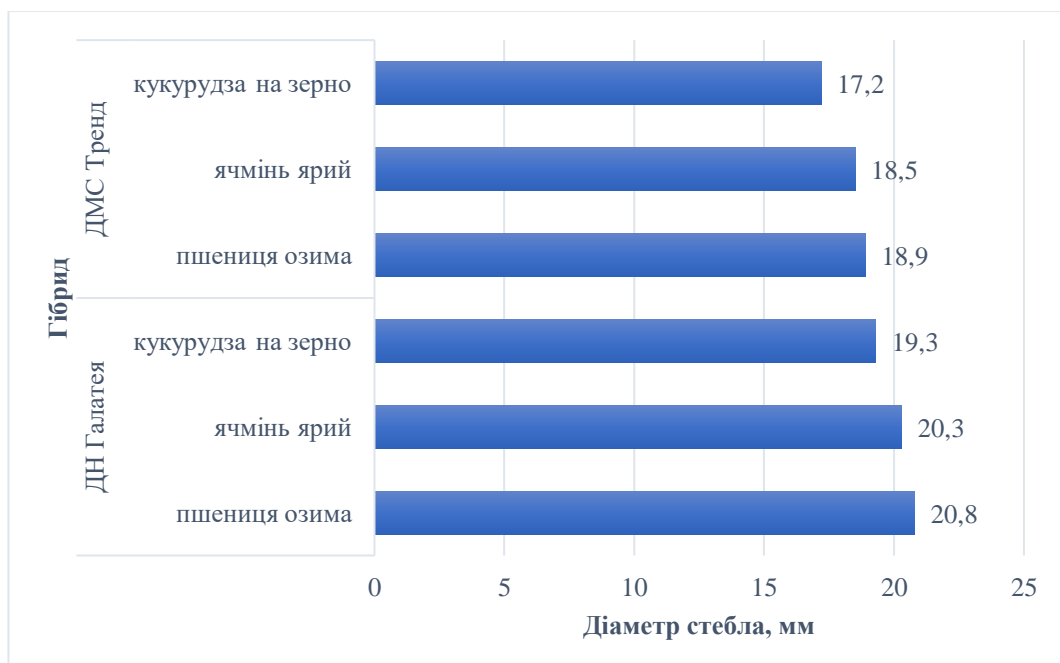


**Рис. 3.2. Висота прикріплення качанів гібридів залежно від попередника (2024 рік)**

З проведених досліджень видно, що у фазу цвітіння качана кукурудзи відмінності між варіантами досліду виглядали досить переконливо. Виявлено, що вищими були рослини обох досліджуваних сортів після такого попередника як пшениця озима, що склало 163,1 см у гібриду ДН Галатея та 151,6 см у гібриду ДМС Тренд. При розміщенні кукурудзи після таких попередників як кукурудза та ячмінь ярий, висота в фазу цвітіння була нижче, ніж після пшениці озимої.

Необхідно зазначити, що одним з факторів, що суттєво впливає на показники врожайності кукурудзи на зерно – це висота прикріплення качана. Деякі науковці зазначають, що проведені ними дослідження довели позитивний вплив відстані між ґрунтом і висотою прикріплення качана. Дані дослідження проведено з урахуванням різних груп стиглості гібридів після різних попередників [37-38].

Проведене нами дослідження дозволило з'ясувати, що повторне висівання досліджуваних гібридів після кукурудзи спричинило значне зменшення висоти кріплення качана, у гібриду ДН Галатея на 5,9 см, у гібриду ДМС Тренд – на 3,9 см. Необхідно зазначити, що після такого попередника як пшениця озима, зменшення висоти кріплення качана не виявлено.



### **Рис. 3.3. Діаметр стебла гібридів залежно від попередника (2024 рік)**

Ще одним з найважливіших показників ступеню розвитку кукурудзи є товщина стебла. Проведене нами дослідження дозволило з'ясувати, що при розміщенні гібридів після такого попередника як кукурудза спричинило значне зменшення діаметру стебла (на 1,57 мм, а у гібрида ДМС Тренд – на 1,76 мм). Необхідно зазначити, що після такого попередника як пшениця озима, діаметр стебла зменшився незначно.

Отже, проведене дослідження з визначення впливу попередників на формування висоти рослин гібридів показало, найкращим попередником є пшениця озима.

### **3.2. Формування площі листкової поверхні гібридів кукурудзи залежно від попередників**

Найважливіший процес життєдіяльності рослин – фотосинтез. Від того, як він протікає, насамперед залежать ріст і розвиток рослин, їхній урожай. Змінюючи площі живлення рослин, можна підвищувати фотосинтетичний потенціал посівів, розміри використання фотосинтетично активної радіації. Головними показниками, що визначають продуктивність фотосинтезу рослин, є сумарна площа листків та інтенсивність фотосинтетичних процесів на одиницю площі листків. Обидва вони залежать від площі живлення рослин [43].

Ефективність використання рослинами кукурудзи сонячної радіації зумовлена тим, як ми досягаємо оптимальних площ листків у посівах, щоб їхній фотосинтетичний апарат міг розвиватися і працювати на повну потужність. Потрібно підібрати таку густоту стояння рослин, щоб площа листя якнайшвидше сягнула оптимальної величини і якнайдовше утримувалася в активному стані.

Урожай кукурудзи багато в чому зумовлений фізіологією фотосинтезу (С-4-цикл), великою площею листків, а також високою густотою провідної мережі в них. При оцінці фотосинтезу важливу роль відіграють кількість і площа листків. Остання визначає такий показник як «листяний індекс». Для сприятливого розвитку та продуктивності індекс має становити від 3 до 5 (на 1 м<sup>2</sup> поля 3-5 м<sup>2</sup> листової поверхні) [6, 7].

Як вважають багато вчених, оптимальна величина листового апарату в посівах кукурудзи становить 40-50 тис. м<sup>2</sup>/га, максимум досягається у фазі цвітіння качанів [44]. Однак, на думку ряду авторів, площу листків 40-50 тис. м<sup>2</sup>/га в період найбільшого розвитку не можна вважати безумовно оптимальною для всіх умов, тому що за надмірного розвитку листової поверхні збільшується вегетативна маса за можливого погіршення умов утворення репродуктивних органів [45].

Густота стояння рослин є важливою ланкою, що впливає на площу листової поверхні як однієї рослини, так і посівів у цілому. Але при цьому слід враховувати, що збільшення врожаїв не прямо пропорційне збільшенню площі листків.

На думку багатьох авторів, збільшення площі листків за рахунок кількості рослин на 1 га зазвичай призводить до погіршення їхньої освітленості, зниження індивідуальної фотосинтетичної активності листка та всієї рослини, що зрештою призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу, ефективності використання елементів мінерального живлення, затримки синтезу білків і погіршення величини та якості врожаю в цілому.

У статті В.Ф. Камінського та Н.М. Асанішвілі вказано, що зі збільшенням площі листової поверхні до 30-40 тис. м<sup>2</sup>/га пропорційно підвищується відсоток поглинутої енергії, однак при цьому погіршується освітленість середніх і більшою мірою нижніх ярусів, що призводить до зниження інтенсивності та чистої продуктивності фотосинтезу [43].

Створення сприятливого світлового режиму з оптимальною густотою стояння – необхідна умова для проходження найважливіших фізіологічних

процесів, які визначають рівень урожайності культури. Роль цього агротехнічного чинника у формуванні параметрів рослини та посіву неоднакова в різних агроекологічних умовах.

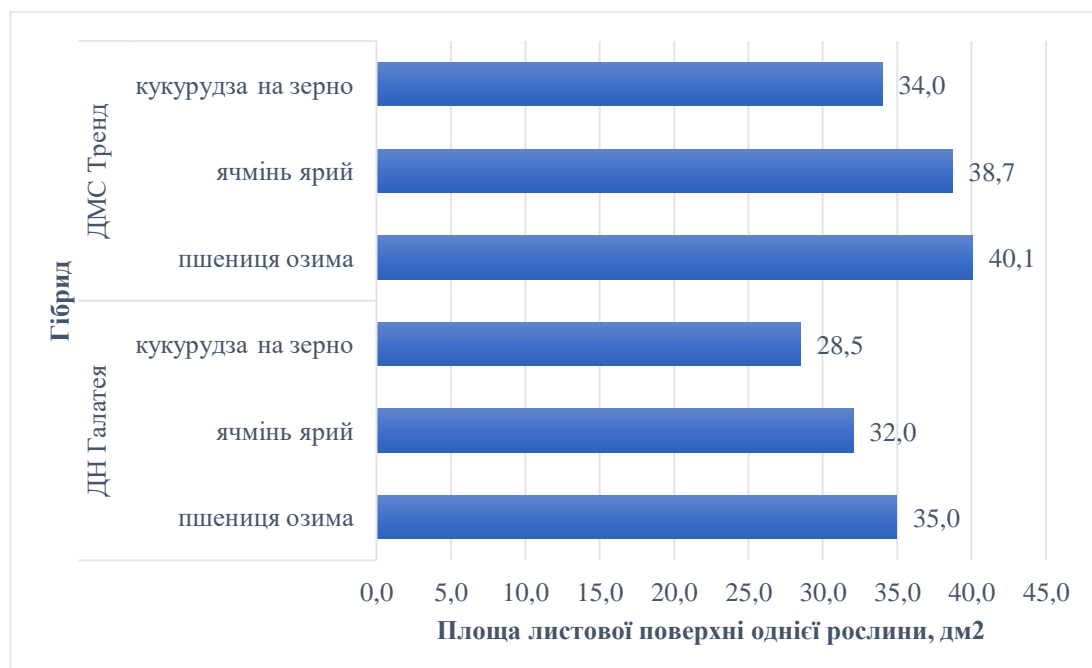
Динаміка площі листової поверхні (визначено за допомогою математичного методу) посівів кукурудзи залежно від попередників наведена в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

**Динаміка площі листової поверхні посівів кукурудзи залежно від  
попередників (2024 рік)**

Гібрид	Попередник	Площа листової поверхні однієї рослини, дм <sup>2</sup>
ДН Галатея	пшениця озима	35,0
	ячмінь ярий	32,0
	кукурудза на зерно	28,5
ДМС Тренд	пшениця озима	40,1
	ячмінь ярий	38,7
	кукурудза на зерно	34,0

Для більшої наочності дані таблиці 3.2 наведено на рис. 3.4.



**Рис. 3.4. Площа листової поверхні однієї рослини гібридів залежно від  
попередника (2024 рік)**

Отже, проведені дослідження результатів формування площі листової поверхні досліджуваних гібридів в залежності від попередників дозволило з'ясувати наступне: найбільший показник площі у гібрида ДН Галатея після такого попередника як пшениця озима ( $35,0 \text{ дм}^2$ ), найменший показник після кукурудзи ( $28,5 \text{ дм}^2$ ). Найбільший показник площі у гібрида ДМС Тренд після такого попередника як пшениця озима ( $40,1 \text{ дм}^2$ ), найменший показник після кукурудзи ( $34,0 \text{ дм}^2$ ). Необхідно зазначити, що на розміри листової поверхні кукурудзи особливо впливала кількість опадів за період від сходів до цвітіння.

### **3.3. Структура врожаю та урожайність гібридів кукурудзи залежно від попередників**

Продуктивність рослин кукурудзи – це показник комплексний, який залежить від конкретних умов вирощування. Найважливішим критерієм оцінки врожайності є її структура, бо саме в ній відображається вплив усіх чинників на елементи продуктивності однієї рослини. Основними показниками, що визначають рівень урожайності кукурудзи, є індивідуальна продуктивність рослин, що характеризується числом розвинених качанів, а також елементи її структури, до яких належать довжина качана, маса качана із зерном, маса зерна з качана, кількість рядів зерен у качані, вихід зерна з качана, маса тисячі зерен, маса тисячі зерен, кількість рядів зерен в качані.

За результатами проведених нами досліджень продуктивність обох гібридів залежала не тільки від біологічних особливостей, а більшою мірою змінювалась під впливом попередника. Встановлено, що показник який безпосередньо впливає на урожайність культури - «кількість качанів на 100 рослин» найвищі свої кількісні значення у обох досліджуваних гібридів ДН Галатея та ДМС Тренд формували після пшениці озимої. І одночасно встановлено зменшення показників індивідуальної продуктивності після попередника кукурудза на зерно. Так, у гібриду ДН Галатея кількість качанів



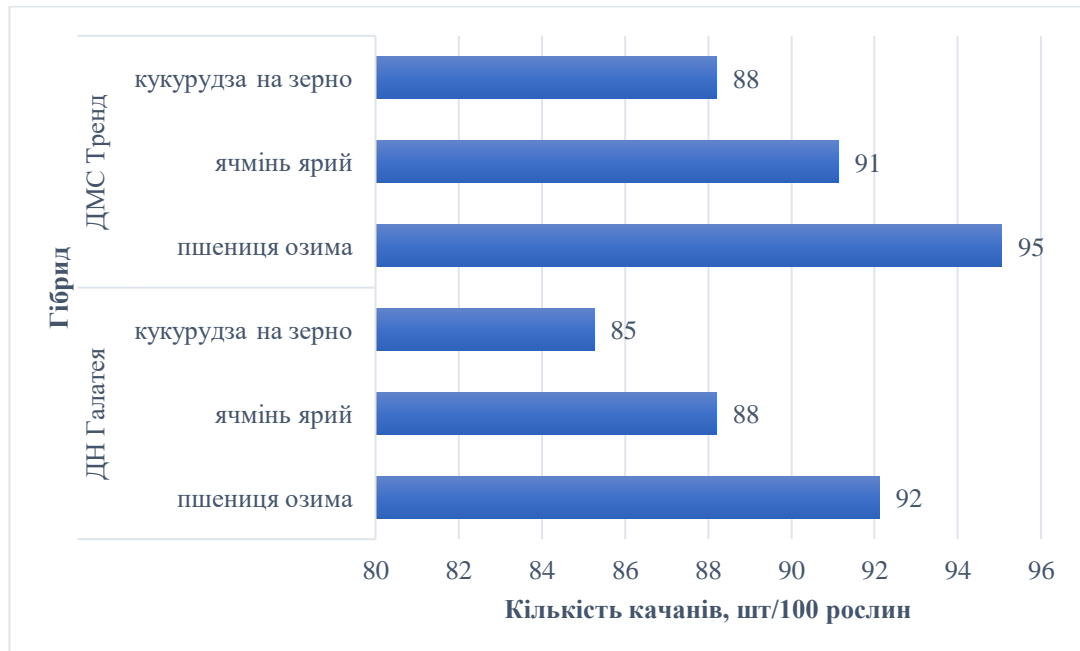
на 100 рослинах за умови сівби після пшениці озимої склала 92 штуки та після повторної сівби кукурудзи другий рік поспіль – 85 качанів. У гібриду ДМС Тренд зазначені показники зменшувались від 95 до 88 качанів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Показники продуктивності кукурудзи залежно від попередників (2024 рік)**

Гібрид	Попередник	Кількість качанів, шт./100 рослин
ДН Галатея	пшениця озима	92
	ячмінь ярий	88
	кукурудза на зерно	85
ДМС Тренд	пшениця озима	95
	ячмінь ярий	91
	кукурудза на зерно	88

Для більшої наочності дані таблиці 3.3 наведено на рис. 3.5.



**Рис. 3.5. Кількість качанів гібридів залежно від попередника (2024 рік)**

Зростання врожайності є наслідком зміни того чи іншого елемента, що становить її структуру, або їхньої сукупності. Пізнання закономірностей формування врожаю, вивчення структури врожаю у зв'язку з умовами

вирощування дають змогу розкрити слабкі ланки в ухваленій системі агротехнічних заходів, постійно вдосконалювати технологію обробітку, найбільшою мірою використовуючи природні умови для отримання високого врожаю, активно формувати врожай, надаючи йому потрібної структури. Основними елементами структури врожаю, що визначають його рівень, є: маса 1000 зерен, кількість зерен у качані, маса зерна з качана.

Отже за результатами проведеного дослідження нами встановлено, що зменшення маси качана залежить від попередника та біологічних особливостей гібриду, також зменшенню посприяло посушлива весна та літо, значне зменшення опадів у вегетаційний період. Також необхідно зазначити, що на вихід зерна з качана впливає не тільки маса тисячі зерен, а і озерненість.

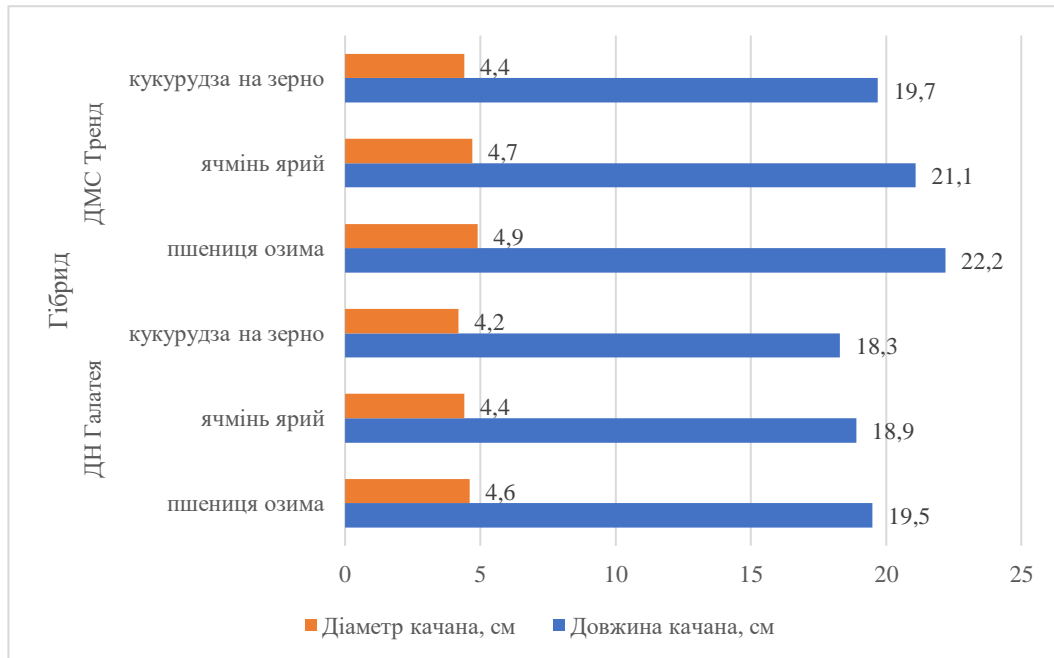
Найбільшу кількість зерна обидва досліджувані гібриди формували після попередника пшениця озима (табл. 3.4).

**Таблиця 3.4**

**Структура врожаю гібридів кукурудзи залежно від попередника  
(2024 рік)**

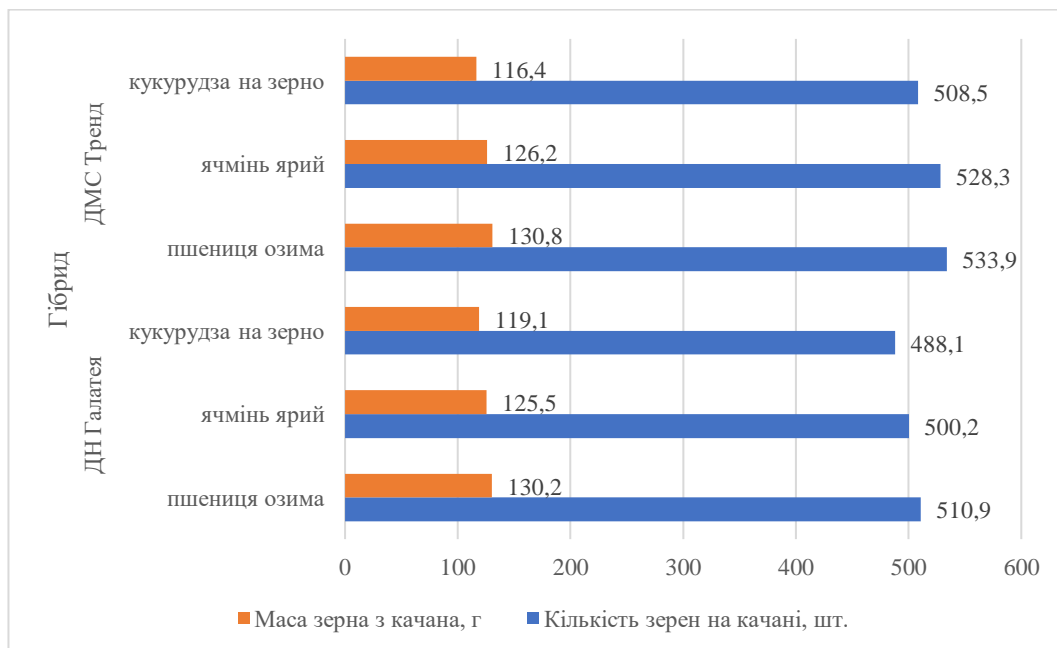
Гібриди	Попередник	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Кількість зерен на качані, шт.	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
ДН Галатея	пшениця озима	19,5	4,6	510,9	130,2	198,9
	ячмінь ярий	18,9	4,4	500,2	125,5	246,0
	кукурудза на зерно	18,3	4,2	488,1	119,1	239,1
ДМС Тренд	пшениця озима	22,2	4,9	533,9	130,8	240,1
	ячмінь ярий	21,1	4,7	528,3	126,2	234,2
	кукурудза на зерно	19,7	4,4	508,5	116,4	224,4

Для більшої наочності дані таблиці 3.4 наведено на рис. 3.6 – 3.7.



**Рис. 3.6. Діаметр та довжина качанів гібридів залежно від попередника (2024 рік)**

Отже, у результаті проведеного дослідження нами встановлено, що залежно від гібриду та попередника змінювалась урожайність зерна кукурудзи.



**Рис. 3.7. Кількість зерен та маса зерна в качані гібридів залежно від попередника (2024 рік)**

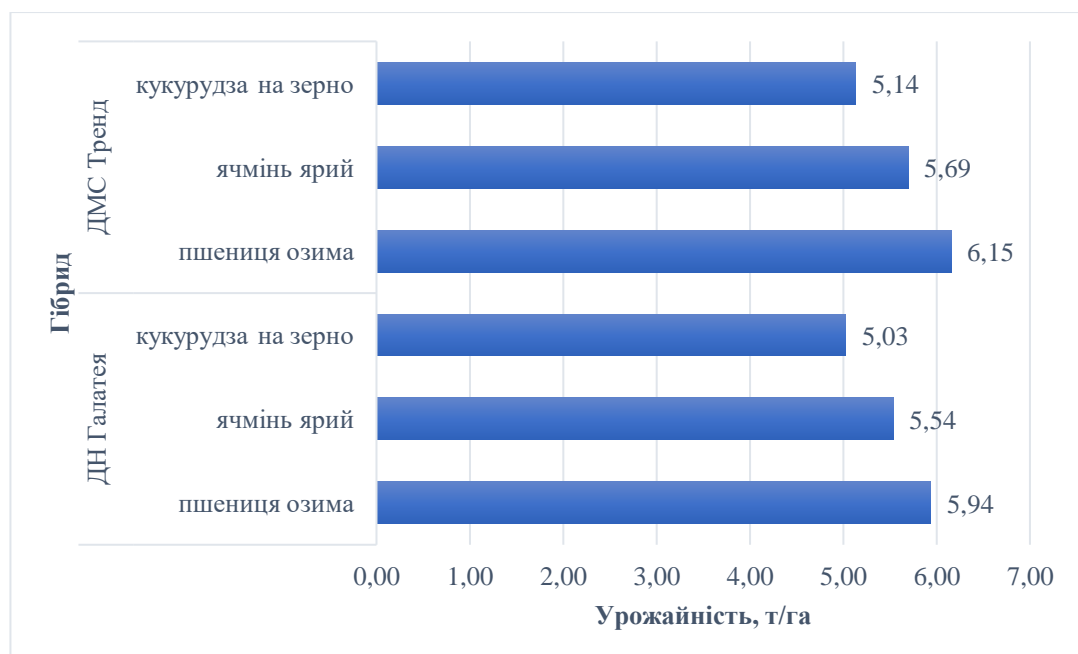
Дані щодо урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від попередника наведені в табл. 3.5.

**Таблиця 3.5**

**Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від попередника  
(2024 рік)**

Гібриди	Попередник	Урожайність, т/га
ДН Галатея	пшениця озима	5,94
	ячмінь ярий	5,54
	кукурудза на зерно	5,03
ДМС Тренд	пшениця озима	6,15
	ячмінь ярий	5,69
	кукурудза на зерно	5,14

Для більшої наочності дані таблиці 3.5 наведено на рис. 3.8.



**Рис. 3.8. Діаметр та довжина качанів гібридів залежно від попередника  
(2024 рік)**

Отже, з проведеного дослідження урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від попередника нами визначено, що найвища урожайність гібриду ДН Галатея була сформована при розміщенні після попередника пшениця

озима та склала 5,94 т/га. У гібриду ДМС Тренд найвищу врожайність отримано також після пшениці озимої – 6,15 т/га.

Таким чином, по результатах проведеного дослідження робимо висновок, що найкращим попередником для кукурудзи є пшениця озима.

### **Висновки до розділу 3**

У третьому розділі роботи здійснено дослідження формування врожайності кукурудзи залежно від попередників в умовах Степу України.

З проведених досліджень видно, що у фазу цвітіння качана кукурудзи відмінності між варіантами дослідів виглядали досить переконливо. Виявлено, що вищими були рослини обох досліджуваних сортів після такого попередника як пшениця озима, що склало 163,1 см у гібриду ДН Галатея та 151,6 см у гібриду ДМС Тренд. При розміщенні кукурудзи після таких попередників як кукурудза та ячмінь ярий, висота в фазу цвітіння була нижче, ніж після пшениці озимої.

Проведене нами дослідження дозволило з'ясувати, що повторне висівання досліджуваних гібридів після кукурудзи спричинило значне зменшення висоти кріплення качана, у гібриду ДН Галатея на 5,9 см, у гібриду ДМС Тренд – на 3,9 см. Необхідно зазначити, що після такого попередника як пшениця озима, зменшення висоти кріплення качана не виявлено.

Ще одним з найважливіших показників ступеню розвитку кукурудзи є товщина стебла. Проведене нами дослідження дозволило з'ясувати, що при розміщенні гібридів після такого попередника як кукурудза спричинило значне зменшення діаметру стебла (на 1,57 мм, а у гібрида ДМС Тренд – на 1,76 мм). Необхідно зазначити, що після такого попередника як пшениця озима, діаметр стебла зменшився незначно.

Проведене дослідження результатів формування площі листової поверхні досліджуваних гібридів в залежності від попередників дозволило з'ясувати наступне: найбільший показник площі у гібрида ДН Галатея після

такого попередника як пшениця озима ( $35,0 \text{ дм}^2$ ), найменший показник після кукурудзи ( $28,5 \text{ дм}^2$ ). Найбільший показник площі у гібрида ДМС Тренд після такого попередника як пшениця озима ( $40,1 \text{ дм}^2$ ), найменший показник після кукурудзи ( $34,0 \text{ дм}^2$ ). Необхідно зазначити, що на розміри листкової поверхні кукурудзи особливо впливала кількість опадів за період від сходів до цвітіння.

З проведеного дослідження урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від попередника нами визначено, що найвища урожайність гібриду ДН Галатея була сформована при розміщенні після попередника пшениця озима та склала  $5,94 \text{ т/га}$ . У гібриду ДМС Тренд найвищу врожайність отримано також після пшениці озимої –  $6,15 \text{ т/га}$ .

Таким чином, по результатах проведеного дослідження робимо висновок, що найкращим попередником для кукурудзи є пшениця озима.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Зростання ефективності сільськогосподарського виробництва здійснюється за рахунок інтенсивних факторів. Урожайність сільськогосподарських культур характеризує ступінь інтенсивності сільського господарства. Виробництво сільськогосподарської продукції вирізняється високою матеріаломісткістю, зниження якої може бути досягнуто за рахунок усунення втрат, відповідності сировини і матеріалів якісним вимогам, за рахунок вигідного забезпечення насінням, добривами, засобами захисту рослин.

Високий рівень якості підвищує попит на продукцію і збільшує прибуток підприємства за рахунок як обсягу продажів, так і більш високих цін. Якість є фактором конкурентоспроможності продукції і розглядається як сукупність її властивостей, що виражають її придатність до виконання певних функцій. Основними напрямками забезпечення конкурентоспроможності продукції є зниження собівартості та трудомісткості виробництва, підвищення її якості, збільшення прибутку на одиницю земельної площі, праці та капіталу.

Основним джерелом розширеного виробництва є чистий дохід. Його величина показує, наскільки прибутковим (рентабельним) є виробництво. Доходом є частина вартості продукції, яка залишається після відшкодування витрат на виробництво. Зростання чистого доходу досягається за рахунок збільшення кількості продукції, її якості та зниження собівартості. Загальну величину економічного ефекту використання земель з одночасним урахуванням їхньої якості та рівня інтенсивності землеробства виражає диференціальний чистий дохід. Він визначається на основі оціночних показників вартості валової продукції та окупності витрат.

Комплексний підхід передбачає систематичну роботу за всіма напрямками впровадження ресурсозбереження: збереження і відновлення

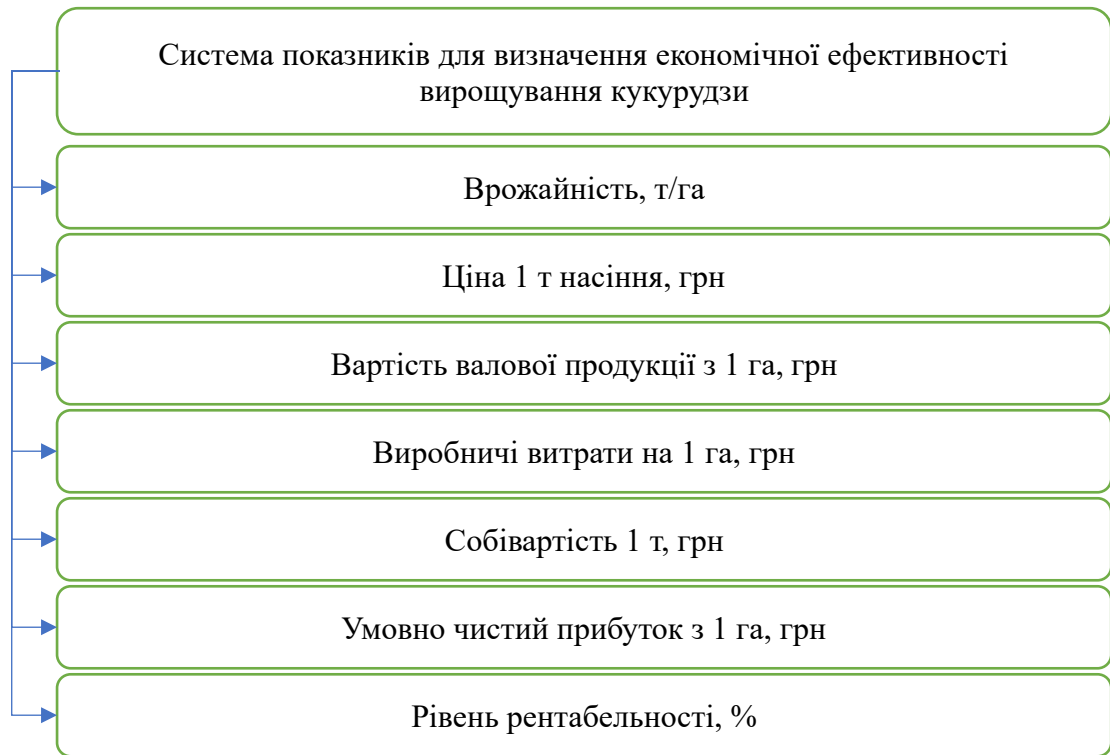
природних ресурсів, економія трудових, матеріальних і фінансових ресурсів, підвищення родючості ґрунтів і врожайності культур, підвищення ефективності та стійкості виробництва. Зростання прибутковості підприємства сприяє здійсненню розширеного відтворення, можливості відповідати за своїми зобов'язаннями, зростанню рівня рентабельності, що підвищує фінансову стійкість підприємства. Прибуток може бути підвищено за рахунок структурних зрушень, шляхом збільшення виробництва більш рентабельних видів продукції та скорочення виробництва менш рентабельної, але необхідної продукції.

Вирощування кукурудзи може бути вкрай вигідним з економічної точки зору. Однак універсального алгоритму по догляду за культурою не існує, оскільки вона вимоглива до температури, вологості та інших факторів. Використовуючи сучасні технології, фермери можуть контролювати весь процес вирощування культури, зокрема виявляти потенційні загрози на кшталт шкідників і бур'янів.

Кінцевим етапом розроблення та впровадження будь-якого технологічного елемента вирощування є його економічна та енергетична оцінка.

З метою визначення економічної ефективності виробництва кукурудзи в наших дослідженнях використовували систему показників, представлену на рис. 4.1.





**Рис. 4.1. Система показників для визначення економічної ефективності вирощування кукурудзи**

Розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників наведено в табл. 4.1.

Оцінку економічної доцільності застосування досліджуваних елементів технології при вирощуванні гібридів кукурудзи проводили відповідно до цін на матеріально-технічні ресурси та продукцію 2023-2024 маркетингового року.

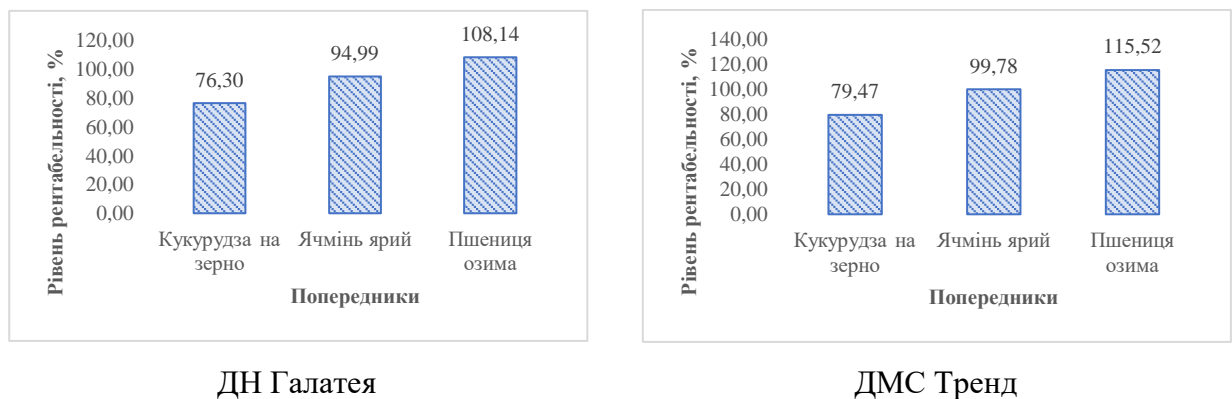
**Таблиця 4.1**

**Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників (2024 рік)**

Показники	Гібриди / попередники					
	ДН Галатя			ДМС Тренд		
	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Пшениця озима
Врожайність, т/га	5,03	5,54	5,94	5,14	5,69	6,15
Ціна 1 т насіння, грн	7400	7400	7400	7400	7400	7400
Вартість валової продукції з 1 га, грн	37222	40996	43956	38036	42106	45510

Виробничі витрати на 1 га, грн	21113	21024	21118	21193	21076	21117
Собівартість 1 т, грн	4116	3721	3485	4045	3628	3363
Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	16109	19972	22838	16843	21030	24393
Рівень рентабельності, %	76,30	94,99	108,14	79,47	99,78	115,52

Для більшої наочності дані таблиці 4.1 наведено на рис. 4.2.



**Рис. 4.2. Рівень рентабельності вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників (2024 рік)**

З даних табл. 4.1 та рис. 4.2 видно, що найбільша рентабельність вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників спостерігається після такого попередника як пшениця озима.

Найбільший рівень рентабельності гібриду ДН Галатя після пшениці озимої склав 108,14%, а гібриду ДМС Тренд після цього ж попередника – 115,52%.

Далі визначимо енергетичну ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Енергетична ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників (2024 рік)**

Показники	Гібриди / попередники					
	ДН Галатея			ДМС Тренд		
	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Пшениця озима
Витрати енергії на вирощування, МДж/га	21269,0			20187,0		
Врожайність, т/га	5,03	5,54	5,94	5,14	5,69	6,15
Вміст сухої речовини в зерні, %	22,6			25,8		
Енергетична цінність сухої речовини, МДж/га	16,1			16,1		
Вміст енергії в зерні, МДж/га	18302,2	20157,8	21613,3	21350,5	23635,1	25545,9
Коефіцієнт енергетичної ефективності	0,86	0,95	1,02	1,06	1,17	1,27

З даних табл. 4.2 видно, що найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників спостерігається у гібрида ДМС Тренд після такого попередника як пшениця озима (1,27%).

#### **Висновки до розділу 4**

У четвертому розділі роботи визначено економічну ефективність вирощування кукурудзи. Високий рівень якості підвищує попит на продукцію і збільшує прибуток підприємства за рахунок як обсягу продажів, так і більш високих цін. Вирощування кукурудзи може бути вкрай вигідним з економічної точки зору.

Найбільша рентабельність вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників спостерігається після такого попередника як пшениця озима.

Найбільший рівень рентабельності гібриду ДН Галатея після пшениці озимої склав 108,14%, а гібриду ДМС Тренд після цього ж попередника – 115,52%.

Найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників спостерігається у гібрида ДМС Тренд після такого попередника як пшениця озима (1,27%).

## ВИСНОВКИ

В даній роботі проведено дослідження на тему «Формування врожайності кукурудзи залежно від попередників в умовах Степу України» з якого можна зробити наступні висновки:

Дослідження по темі магістерської роботи проводились в умовах ТОВ «КСГ «ДНПРО», яке розташоване у Дніпровському районі Дніпропетровській області. На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1) Повторне висівання досліджуваних гібридів після кукурудзи спричинило значне зменшення висоти кріплення качана, у гібриду ДН Галатея на 5,9 см, у гібриду ДМС Тренд – на 3,9 см. Необхідно зазначити, що після попередника пшениця озима, зменшення висоти кріплення качана не виявлено.

2) Дослідження з визначення впливу попередників на формування висоти рослин гібридів кукурудзи дозволило з'ясувати, що при розміщення гібридів після попередника кукурудза спричинило значне зменшення діаметру стебла (на 1,57 мм, а у гібрида ДМС Тренд – на 1,76 мм).

3) Проведене дослідження результатів формування площі листової поверхні досліджуваних гібридів, залежності від попередників дозволило з'ясувати наступне: найбільший показник площі у гібрида ДН Галатея було відмічено після попередника пшениця озима (35,0 дм<sup>2</sup>), тоді як найменший показник після кукурудзи (28,5 дм<sup>2</sup>). У гібрида ДМС Тренд найбільший показник площі також було відмічено після пшениці озимої (40,1 дм<sup>2</sup>), найменший – після кукурудзи (34,0 дм<sup>2</sup>). Необхідно зазначити, що на розміри листової поверхні кукурудзи особливо впливала кількість опадів за період від сходів до цвітіння.

4) Найвища врожайність гібриду ДН Галатея була сформована при розміщенні після попередника пшениця озима та склала 5,94 т/га. У гібриду ДМС Тренд найвищу врожайність отримано також після пшениці озимої – 6,15 т/га.

5) Найбільша рентабельність вирощування кукурудзи на зерно була отримана після попередника пшениця озима, у гібриду ДН Галатея він склав 108,14%, а гібриду ДМС Тренд – 115,52%.

6) Найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників спостерігається у гібрида ДМС Тренд після такого попередника як пшениця озима (1,27%).

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання врожайності кукурудзи на рівні 5,94-6,15 т/га та рівня рентабельності 108,14-115,52% в умовах Дніпропетровської області, за результатами проведених нами досліджень, пропонується висівати гібрид ДМС Тренд після попередника пшениця озима.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ТОП-5 областей, де найменше посіяли кукурудзи в 2024 році. URL: <https://superagronom.com/news/19026-top-5-oblastey-de-naumentshe-posiyali-kukurudzi-v-2024-rotsi>
2. Технологія в галузях рослинництва: Навчальний посібник / Бадьорна Л.Ю., Бадьорний О.П., Стасів О.Ф. – К.: Аграрна освіта, 2009. 666 с.
3. Телегуз О. Г. Практикум з агроекології : навчально-методичний посібник / О. Г. Телегуз, І. М. Шпаківська, Н. М. Єфімчук. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. – 176 с.
4. Бомко В.С., Сиваченко Є.В., Сметаніна О. В. Корми і кормові добавки та ефективність їх використання в годівлі тварин: навч. посібник. – Біла Церква, 2023. – 225с.
5. Мостіпан М. І. Рослинництво. Лабораторний практикум .– Кіровоград : видавець – Лисенко В.Ф., 2015. – 320 с.
6. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 124. 260 с.
7. Анатомія рослин. Модуль 1 / Ю.І.Корнієвський, В.Г.Корнієвська, П.Ю.Шкроботько: Практикум для студ. вищ. навч. закладів. Запоріжжя. 88с.
8. Шевчук О.А., Голунова Л.А. Ботаніка (Анатомія та морфологія рослин) лабораторний практикум для студентів природничо-географічного факультету ОКР «бакалавр», напряму підготовки: 6.040102 Біологія. Вінниця, 2014. 64 с.
9. Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції – (13-17 листопада 2017 р.). – Суми, 2017. – 774 с.
10. Особливості вирощування кукурудзи на зерно в умовах північно-східного Лісостепу України / [В. М. Кабанець, М. Г. Собко та ін.]. – Сад: Інститут сільського господарства Північного Сходу, 2022. – 48 с.



11. Інтенсивна та інтегрована технологія вирощування кукурудзи. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ros1/wp-content/uploads/sites/20/pr.6.intensyvna-ta-intehrovana-tehnolohija-vyroshchuvannja-kukurudzy.pdf>
12. Організаційно-виробниче забезпечення якості і конкурентоспроможності продукції. URL: <http://feb.tsatu.edu.ua/ebook/mn/ov/page18.html>
13. Вологість зерна під час зберігання. URL: <https://agroexpert.ua/vologist-zerna-pid-cas-zberiganna/>
14. ДСТУ 4525:2006 Кукурудза. Технічні умови. Зміна № 1. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=73139](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=73139)
15. Марковська О.Є. Наукове обґрунтування агроекологічних та технологічних заходів у сівоzmінах на зрошуваних землях Південного Степу України [Текст] : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.02 / Марковська Олена Євгеніївна ; Держ. ВНЗ "Херсон. держ. аграр. ун- т". Херсон, 2018. 41 с.
16. Соколік С.П. Порівняльний аналіз ефективності технологій вирощування озимої пшениці. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів», випуск 10/2 (30), 2016. С. 60-64.
17. Цицюра Я.Г. No-till технології. Конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання освітнього-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” напряму підготовки 6.090101 “Агрономія” / Я.Г. Цицюра; Він. нац. аграр. ун-т. – Вінниця: ВНАУ, 2017 – 178 с.
18. Тертична К.Ю., Піюренко І.О. Ефективність використання ресурсозберігаючої технології Mini-till. Вісник Миколаївського національного аграрного університету. 2019. С. 92-95.
19. Білінська В. Сучасні інноваційні технології в сільському господарстві: основна характеристика та перспективи впровадження / В. Білінська // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. - 2015. - Вип. 7. - С. 74-80.

20. Cojocaru O., Cerbari, V. Ecological efficiency of the implementation technology of the Mini-Till and No-Till soil tillage in the Republic of Moldova. In: Proenvironment. 2019, vol. 12, no. 38, pp. 89-94.

21. Lal R., Reicosky DC, Hanson JD (2007) Evolution of the plow over 10,000 years and the rationale for no-till farming. *Soil Tillage Res* 93:1–12.

22. Назарок П.Г. Комплексна діагностика схилового ґрунтогенезу для оптимізації ерозійно-небезпечних агроландшафтів Лівобережного Лісостепу України [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.03 / Назарок Павло Геннадійович ; Нац. акад. аграр. наук України, Нац. наук. центр "Ін-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського". - Харків, 2021. - 24 с.

23. Технологія виробництва сільськогосподарської продукції: Навчальний посібник для аграрних вищих навчальних закладів I—II рівнів акредитації / Ярош Ю. М., Трусів Б. А. — К.: Український Центр духовної культури, 2005. 524 с.

24. Powlson, D. S., Stirling, C. M., Jat, M. L., Gerard, B. G., Palm, C. A., Sanchez, P. A. and Cassman, K. G. 2014. Limited potential of no-till agriculture for climate change mitigation. *Nature Climate Change*. 4 (8), pp. 678-683. <https://doi.org/10.1038/nclimate2292>

25. Herbstritt, S.; Richard, T.L.; Lence, S.H.; Wu, H.; O'Brien, P.L.; Emmett, B.D.; Kaspar, T.C.; Karlen, D.L.; Kohler, K.; Malone, R.W. Rye as an Energy Cover Crop: Management, Forage Quality, and Revenue Opportunities for Feed and Bioenergy. *Agriculture* 2022, 12, 1691. <https://doi.org/10.3390/agriculture12101691>

26. Marita Laukkanen and Céline Nauges. Environmental and Production Cost Impacts of No-till in Finland: Estimates from Observed Behavior. Vol. 87, No. 3 (AUGUST 2011), pp. 508-527. <https://www.jstor.org/stable/41307230>

27. Suman J, Rakshit A, Ogireddy SD, Singh S, Gupta C and Chandrakala J (2022) Microbiome as a Key Player in Sustainable Agriculture and Human Health. *Front. Soil Sci.* 2:821589. doi: 10.3389/fsoil.2022.821589

28. Технологія нульового обробітку ґрунту no-till. URL: <https://joiner.org.ua/ahrotekhnolohiia/tekhnolohiya-nulovoho-obrobitku-gruntu-no-till.html>

29. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Органічні добрива на захисті родючості ґрунту. Монографія: Громадська спілка «Полтавське товариства сільського господарства». Полтава. 2022. 156 с.

30. Bierhuizen J. F., de Vos N. M. The effect of soil moisture on the growth and yield of vegetable crops. Report on the Conference on Supplemental Irrigation. Commission VI, International Society of Soil Science, Copenhagen. 1958: 83-92.

31. Горбатенко А., Десятник Л., Судак В., Бокун О., Семенов С. Тестування попередників кукурудзи. Агрономія Сьогодні. 2023. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/26452-testuvannia-poperednykiv-kukurudzy.html>

32. Дослідження AgrohUB про вплив попередників на врожайність основних сільгоспкультур на 200 тис. га. 2022. URL: <https://latifundist.com/blog/read/2951-buryak-chi-sonyashnik-doslidzhennya-agrohUB-pro-vpliv-poperednikiv-na-vrozhajnist-osnovnih-silgospkultur-na-700-tis-ga>

33. Технологія вирощування кукурудзи. URL: [https://lnzweb.com/blog/Tekhnolohiya\\_vyroshchuvannya\\_kukurudzy#%D0%9F%D1%96%D0%B4%D0%B1%D1%96%D1%80%20%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%96%D0%B2](https://lnzweb.com/blog/Tekhnolohiya_vyroshchuvannya_kukurudzy#%D0%9F%D1%96%D0%B4%D0%B1%D1%96%D1%80%20%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%96%D0%B2)

34. Саверин І. В., Качмар О. Й. Продуктивність кукурудзи за різних систем удобрення в короткоротаційних сівозмінах. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2023. Вип. 73 (2). С. 91-109. URL: <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/73-2/7.pdf>

35. Пустовий С.І., Якунін О.П., Дудка М.І. Вплив попередника мінерального живлення на формування урожайності зерна гібридів кукурудзи.

Таврійський науковий вісник. 2020. № 116(2). С. 68-73. URL: [https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/116\\_2020/part\\_2/12.pdf](https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/116_2020/part_2/12.pdf)

36. Карнаух О.Б. Забур'яненість посівів та урожайність кукурудзи залежно від розміщення в сівозміні та заходів основного обробітку ґрунту. URL: [https://journal.udau.edu.ua/assets/files/84/agro/ukr/8\\_0000000.pdf](https://journal.udau.edu.ua/assets/files/84/agro/ukr/8_0000000.pdf)

37. Інформаційна сторінка ТОВ «КСГ «ДНІПРО». URL: <https://tripoli.land.ua/farmers/dnepropetrovskaya/solonyanskiy/bulah-20252198>

38. ДН Галатея. URL: <https://tovpaz.com/products/nasinnya/kukurudza/dn-galateya>

39. ДМС Тренд. URL: <https://ukragropartnyor.com.ua/ua/p805994892-nasinnya-kukurudzi-dms.html>

40. ДСТУ 4525:2006 Кукурудза. Технічні умови. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=73139](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=73139)

41. ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=91465](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=91465)

42. Сайт метеостанції «Meteoblue». URL: [https://www.meteoblue.com/uk/weather/historyclimate/weatherarchive/dnipro\\_ukraine\\_709930?fcstlength=1y&year=2023&month=8](https://www.meteoblue.com/uk/weather/historyclimate/weatherarchive/dnipro_ukraine_709930?fcstlength=1y&year=2023&month=8)

43. Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Особливості росту і розвитку рослин кукурудзи в посівах та їх фотосинтетична діяльність залежно від технології вирощування в умовах лісостепу. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2020. Вип. 67 (II). С. 92-112. URL: <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-67%282%29/6.pdf>

44. Дробіт О. С. Формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від агротехнічних заходів в умовах зрошення Пвденного Степу України. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво». Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України; ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». Херсон. 2018. 247 с.

45. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів. НААН, МПП ім. В. М. Ремесла, М-во розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин, 2020. 119 с.

46. Попит продовжує піднімати ціни на українську кукурудзу. URL: <https://agroportal.ua/news/rastenievodstvo/popit-prodovzhuye-pidnimati-cini-na-ukrajinsku-kukurudzu>




47. Мазур В.А., Шевченко Н.В., Яковець Л. А. М 13 Агро-біологічні особливості вирощування гібридів кукурудзи для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу правобережного. Вінниця: ТОВ "Друк". 2023. 288 с.

48. Танчик С., Центило Л., Бабенко А. Строки сівби та продуктивність кукурудзи. Пропозиція : веб-сайт. URL: <http://propozitsiya.com/ua/stroki-sivbi-taproduktivnist-kukurudzi>.

## ДОДАТОК А




Таблиця А.1

## Фази розвитку кукурудзи

№ з/п	Назва фази	Фото
1	2	3
1	Паросток кукурудзи	
2	Сходи (з'являються на 7-15 день після посіву)	
3	Стадія 5-6 листків (після досягнення даної стадії зазвичай ріст надземної частини кукурудзи призупиняється, це пов'язують з інтенсивним розвитком кореневої системи)	



## Продовження таблиці А.1

1	2	3
4	<p>Стадія 6-8 листків (після появи 8-го листка починається інтенсивний ріст рослини)</p>	
5	<p>Стадія 10-12 листків (критичним періодом у вегетації кукурудзи вважається 10 днів до цвітіння, цвітіння та 20 днів після цвітіння)</p>	
6	<p>Викидання волоті, цвітіння волоті та качана</p>	

7	Повна стиглість	
---	-----------------	--



# Звіт подібності

## метадані

Заголовок

**Сергієнко В.**

Автор

**Сергієнко Вадим Євгенійович**

Науковий керівник / Експерт

**доцент Галина Євтушенко**

підрозділ

**Навчально-науковий інститут природничих і аграрних наук**

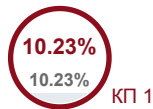
## Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв	↔	2
Інтервали	A→	0
Мікропробіли	:	0
Білі знаки	Ⓟ	0
Парафрази (SmartMarks)	a	70

## Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

8482

Кількість слів

63872

Кількість символів

## Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

### 10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	
1	Бережний_О.В._Бондаренко_О.В._Іжболдін_О.О._1.docx 12/23/2021 Dnipro State Agrarian and Economic University (Dnipro State Agrarian and Economic University)	117	1.38 %
2	Zapasna_2018_MagAIG.doc 12/6/2018 National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Faculty_Agrobiology)	69	0.81 %
3	<a href="https://amica.com.ua/viroshhuvannya-kukurudzi-pid-plivkoyu.html">https://amica.com.ua/viroshhuvannya-kukurudzi-pid-plivkoyu.html</a>	33	0.39 %