

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет агротехнологій та природокористування**  
**Кафедра селекції та насінництва імені проф. М.Д. Гончарова**

До захисту

**ДОПУСКАЄТЬСЯ**

Завідувач кафедри

.....**Андрій БУТЕНКО**

12 грудня 2025 року

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за другим рівнем вищої освіти

на тему: «Вплив сортових особливостей на формування врожайності гібридів  
кукурудзи в умовах ТОВ «Поділля Латінвест» Сумської області»

Виконав : **Сергій ОНОПРІЙЧА**

Група : **АГР 2401-2 м**

Науковий керівник : кандидат с.-г. наук,  
доцент **Віктор ОНИЧКО**

Рецензент : кандидат с.-г. наук,  
доцент **Ігор МАСИК**

Суми – 2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА**  
**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Кафедра селекції і насінництва ім. М.Д. Гончарова  
Освітній ступінь - "Магістр"  
Спеціальність – Н1 Агрономія

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”:**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Собран І.В.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**

**на дипломну роботу студентіві**  
**Онопрійчі Сергію Анатолійовичу**

1. Тема роботи "Вплив сортових особливостей на формування врожайності гібридів кукурудзи в умовах ТОВ «Поділля Латінвест» Сумської області»

Затверджено наказом по університету від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 р. № \_\_\_\_\_

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру \_\_\_\_ 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи:

- *місце проведення досліджень*: ТОВ «Поділля Латінвест» Роменського району Сумської області.

- *методичне забезпечення*: Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. – Чабани: Інститут землеробства УААН, 2001. Методические указания Института зернового хозяйства. - Днепропетровск, 1995. 22 с.

- *схема досліду*: гібриди кукурудзи: середньоранні - Парадіз (ФАО 270), Галардо (ФАО 280), Тор (ФАО 280); середньостиглі – Бейріс (ФАО 310), Ронін (ФАО 330), Тесла (ФАО 350).

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі. Вплив сортових особливостей на формування густоти та лінійної висоти рослин гібридів кукурудзи. Особливостей на формування листового апарату рослин гібридів. Вплив сортових особливостей на розвиток вегетативної маси рослин гібридів. Вплив сортових особливостей на структурні елементи врожаю гібридів. Вплив сортових особливостей на врожайність та збиральну вологість зерна. Строки сівби, густота і глибина загорання насіння кукурудзи. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи селекції ВНІС.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Оничко В. І.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Онопрійча С.А.

Дата отримання завдання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1	Вибір напряму досліджень, розроблення завдання та затвердження теми кваліфікаційної роботи	Вересень – грудень 2024 року	<i>виконано</i>
2	Аналіз наукової літератури та світового досвіду (за темою роботи) з підготовкою відповідного розділу	Січень - березень 2024 року	<i>виконано</i>
3	Виконання роботи (реєстрація та приймання) польового досліджу	Квітень-жовтень 2025 року	<i>виконано</i>
4	Аналіз результатів експериментальних досліджень з підготовкою відповідного розділу та оформлення роботи	Вересень – листопад 2025 року	<i>виконано</i>
5	Проходження процедури рецензування та попереднього захисту кваліфікаційної роботи	До 1 грудня 2025 року	<i>виконано</i>

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ Віктор ОНИЧКО

Здобувач

\_\_\_\_\_ Сергій ОНОПРІЙЧА

**Онопрійча С.А.**

**«Вплив сортових особливостей на формування врожайності гібридів кукурудзи в умовах ТОВ «Поділля Латінвест» Сумської області»**

*Спеціальність 201 Агрономія, Ступінь вищої освіти* **Магістр**

*Заклад освіти* **Сумський національний аграрний університет**

Суми, 2025 рік

У кваліфікаційній роботі розглянуто питання особливостей формування продуктивності зерна різних за стиглістю гібридів кукурудзи. Дослідження проводили у 2025 році в ТОВ «Поділля Латінвест» Роменського району Сумської області. Об'єктом дослідження виступали шість гібридів кукурудзи різних груп стиглості селекції компанії ВНІС, Україна. За результатами досліджень встановлено, що серед середньоранніх гібридів вищу врожайність зерна сформували гібриди Тор (ФАО 280) – 8,13 і Галардо (ФАО 280) – 7,63 т/га; середньостиглих - гібрид Ронін – 9,47 т/га. Дещо нижчою врожайність зерна 9,17 т/га отримано по гібриду Тесла. Меншою вологістю зерна на період збирання у групі середньоранніх характеризувався гібрид Галардо – 20,8%; середньостиглих – гібрид Бейріс -22,8%. В умовах 2025 року не дивлячись на достатньо високу збиральну вологість більш ефективнішим було вирощування середньостиглих гібридів Вищі показники економічної ефективності забезпечило вирощування середньостиглого гібриду Ронін (ФАО 330) - рівень рентабельності склав 112%, собівартість – 4274 грн/тону.

**Висновки.** Рекомендувати сільськогосподарським підприємствам Роменського району Сумської області, для отримання високих та економічно вигідних врожаїв зерна кукурудзи на чорноземі типовому малогумусному вирощувати середньостиглий гібрид кукурудзи Ронін (ФАО 330).

**Ключові слова:** кукурудза, група стиглості, гібрид, врожайність, структура врожаю, економічна ефективність.

*Onopriycha S.A.*

**“The influence of varietal characteristics on the formation of the yield of corn hybrids in the conditions of LLC “Podillia Latinvest” of Sumy region”**

*Specialty 201 Agronomy, Degree of higher education Master*

*Educational institution Sumy National Agrarian University*

Sumy, 2025

The qualification work considers the features of grain productivity formation of corn hybrids of different maturity. The research was conducted in 2025 at Podillia Latinvest LLC, Romensky district, Sumy region. The object of the research was six corn hybrids of different maturity groups selected by the VNIS company, Ukraine. According to the results of the research, it was found that among the medium-early hybrids, the highest grain yield was formed by the Tor (FAO 280) hybrids - 8.13 and Galardo (FAO 280) - 7.63 t/ha; medium-ripening - the Ronin hybrid - 9.47 t/ha. A somewhat lower grain yield of 9.17 t/ha was obtained by the Tesla hybrid. The lower grain moisture content during the harvesting period in the medium-early group was characterized by the Galardo hybrid - 20.8%; medium-ripening - the Beiris hybrid - 22.8%. In the conditions of 2025, despite the sufficiently high harvesting humidity, the cultivation of mid-ripening hybrids was more effective. Higher indicators of economic efficiency were provided by the cultivation of the mid-ripening hybrid Ronin (FAO 330) - the profitability level was 112%, the cost price was 4274 UAH/ton.

**Conclusions.** To recommend to agricultural enterprises of the Romensky district of the Sumy region, to grow the mid-ripening hybrid of corn Ronin (FAO 330) in order to obtain high and economically profitable yields of corn grain on typical low-humus black soil.

**Keywords:** corn, maturity group, hybrid, yield, crop structure, economic efficiency.

## ЗМІСТ

	стор.
<b>ВСТУП</b>	5
<b>РОЗДІЛ 1. ЗАЛЕЖНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)</b>	8
1.1. Головні напрями селекції кукурудзи	8
1.2 Основні технологічні фактори підвищення врожайності зерна кукурудзи	16
1.3 Особливості процесу формування складових елементів урожаю у гібридів кукурудзи	18
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	21
2.1. Умови проведення дослідження	21
2.2 Матеріал та методика проведення досліджень	26
<b>РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ</b>	34
3.1 Вплив сортових особливостей на формування густоти рослин гібридів кукурудзи	334
3.2 Вплив сортових особливостей на формування лінійної висоти рослин гібридів кукурудзи	35
3.3 Вплив сортових особливостей на формування листового апарату рослин гібридів	37
3.4 Вплив сортових особливостей на розвиток вегетативної маси рослин гібридів	40
3.5 Вплив сортових особливостей на структурні елементи врожаю гібридів	42
3.6 Вплив сортових особливостей на врожайність та збиральну вологість зерна	43
3.7 Строки сівби, густина і глибина загортання насіння кукурудзи	46
3.8 Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи селекції ВНІС	56
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ</b>	58
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	60
<b>ДОДАТКИ</b>	67

## ВСТУП

Сучасний розвиток аграрного сектору України відбувається в умовах зростаючої конкуренції на світових ринках, зміни кліматичних параметрів та підвищених вимог до якості продукції. За таких обставин особливої актуальності набуває питання підвищення ефективності вирощування провідних зернових культур, серед яких кукурудза посідає одне з ключових місць. Саме ця культура формує значну частку валового виробництва зерна та відіграє важливу роль у зміцненні продовольчої безпеки держави й нарощуванні експортного потенціалу.

*Актуальність теми.* Лісостеповий регіон традиційно виступає основною зоною вирощування кукурудзи завдяки поєднанню родючих ґрунтів і сприятливих агрокліматичних умов. Проте навіть за таких переваг виробництво культури потребує постійної адаптації до нових викликів. Невизначеність погодних умов, коливання вартості матеріально-технічних ресурсів, необхідність оптимального добору гібридів і раціонального використання мінеральних добрив формують потребу у вдосконаленні технологій вирощування.

За умов глобальних кліматичних змін дедалі більшої ваги набувають елементи технології, здатні забезпечити стабільну продуктивність навіть у стресових ситуаціях. Це стосується системи живлення рослин, методів обробітку ґрунту, сучасних механізованих та цифрових рішень для контролю стану посівів, а також системи захисту культури від бур'янів, шкідників і хвороб. Успішність виробництва значною мірою визначається здатністю господарств раціонально поєднати ці елементи відповідно до власних ресурсних можливостей.

Отже, дослідження чинників, що впливають на формування врожайності кукурудзи, та обґрунтування технологічних рішень, здатних підвищити ефективність її вирощування у Лісостепу, є актуальним науковим і практичним завданням. Розроблення й упровадження інноваційних підходів

дозволить не лише забезпечити стабільні врожаї, але й посилити конкурентні переваги вітчизняного аграрного виробництва.

***Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.***

Проведені дослідження входять до плану наукової роботи, яка затверджена на засіданні кафедри селекції і насінництва імені професора М.Д. Гончарова та вченою радою Сумського національного аграрного університету.

***Мета дослідження.*** Метою досліджень було вивчення впливу сортових особливостей на формування врожайності гібридів кукурудзи в умовах ТОВ «Поділля Латінвест» Роменського району Сумської області.

Виходячи з поставленої мети, дослідженнями передбачалось вирішення таких завдань:

- вивчити вплив сортових особливостей на формування густоти та лінійної висоти рослин гібридів кукурудзи;
- встановити особливості формування вегетативної маси рослин гібридів;
- визначити вплив сортових особливостей на структурні елементи врожаю гібридів;
- встановити вплив сортових особливостей на врожайність та збиральну вологість зерна;
- дослідити оптимальні умови сівби насіння кукурудзи;
- оцінити ефективність вирощування гібридів кукурудзи селекції ВНІС.

***Об'єкт, предмет та методи дослідження.*** Об'єктом дослідження були процес формування рослин кукурудзи, агробіологічні основи формування і реалізації потенціалу зерна залежно від особливостей гібридів. Предмет дослідження – кукурудза, гібриди, формування врожайності, ефективність вирощування.

Застосовувались як загальнонаукові методи (діалектики, експерименту, аналізу і синтезу), так і спеціальні, серед них: *польовий* – вивчення взаємодії предмету досліджень з агротехнічними факторами в умовах господарства; *підрахунково-ваговий* – встановлення параметрів показників елементів структури врожаю і визначення врожайності зерна; *фізичний* – оцінка якості

зерна – маси 1000 зерен; *розрахунково-порівняльний* – оцінка ефективності; *методи математичної статистики*: дисперсійний.

***Наукова новизна одержаних результатів*** полягає у встановленні особливостей формування врожайності зерна сучасних гібридів кукурудзи.

***Практичне значення одержаних результатів*** полягає у визначенні оптимального гібридного складу для вирощування в умовах Роменського району Сумської області.

***Особистий внесок здобувача*** полягає у проведенні польових досліджень, узагальненні літературних джерел, проведенні статистичної обробки одержання результатів.

***Апробація результатів роботи.*** Основні результати досліджень доповідались на Міжнародній науково-практичній конференції «Гончарівські читання», м. Суми, 25 травня 2025 р.(додаток А)

***Структура та обсяг роботи.*** Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків і рекомендацій, додатків. Основний матеріал викладений на 66 сторінці машинописного тексту, який включає 13 таблиць, 13 рисунків, додаток, список використаних джерел включає 63 джерела.

# РОЗДІЛ 1

## ЗАЛЕЖНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ (Огляд літератури)

### 1.1. Головні напрями селекції кукурудзи

Україна традиційно входить до переліку провідних держав світу з вирощування зернової кукурудзи, забезпечуючи стабільно високий рівень виробництва як для внутрішнього ринку, так і для експортних поставок. Досягнення таких результатів стало можливим не лише завдяки активному впровадженню інтенсивних технологій, а й завдяки багаторічній та цілеспрямованій роботі селекціонерів. Сучасні селекційні програми охоплюють широкий спектр напрямів - від створення гібридів, стійких до біотичних і абіотичних стресів, до формування ліній, спеціально адаптованих до певних ґрунтово-кліматичних зон, а також високопродуктивних типів, здатних забезпечувати зростання врожайності навіть за складних умов довкілля.

Головним стратегічним завданням селекційної роботи у кукурудзівництві залишається підвищення продуктивності. Це зумовлено як глобальними тенденціями зростання чисельності населення, так і необхідністю забезпечення стабільної продовольчої безпеки [3].

Сучасні генетичні дослідження відкривають нові можливості для прискореного поліпшення морфологічних та репродуктивних ознак цієї культури. Так, у роботі Chen et al. [4] ідентифіковано генетичні детермінанти, що контролюють формування додаткових рядів у качані, завдяки чому підвищується потенційна врожайність. Інші автори описують гени, відповідальні за фенологічні особливості, зокрема строки цвітіння та величину вушка [5]. Важливим результатом є також підтвердження того, що

грамотна робота з батьківськими лініями сприяє створенню гібридів з підвищеним рівнем продуктивності [6].

Особливо важливою складовою селекційних програм є формування адаптивності рослин, адже рівень урожайності часто визначається здатністю гібридів протистояти умовам стресу. Дослідження пакистанських науковців продемонстрували виділення гена, що зумовлює зниження чутливості кукурудзи до засолення ґрунту та нестачі вологи [7]. Такі відкриття створюють широкі перспективи для використання генетично обумовленої стресостійкості при створенні нових гібридів. У дослідженнях індійських авторів акцентовано увагу на морфофізіологічних ознаках, що визначають реакцію кукурудзи на посушливі умови, зокрема кількість листків та продихів, довжину та масу кореня тощо. Наявність таких ознак у батьківських форм дозволяє більш точно прогнозувати адаптаційний потенціал майбутніх гібридів.

Не менш важливим є питання відповідності гібридів конкретній кліматичній зоні. Кількість опадів, температурний режим та інші кліматичні параметри істотно впливають на продуктивність рослин. Тому селекціонери приділяють значну увагу фенологічним характеристикам, зокрема строкам цвітіння, адаптованим до умов певного регіону. Як свідчать результати досліджень Choquette et al. [8], гібриди з оптимальним часом цвітіння демонструють ефективніше запилення та формують вищий урожай навіть за коливань температури чи вологості.

Суттєве місце в селекційних програмах посідає також розробка гібридів зі стійкістю до основних шкідників і хвороб. Сучасні наукові дані свідчать про існування різноманітних механізмів природного захисту, зокрема здатність рослин синтезувати речовини, що відлякують шкідників, або ж особливості морфологічної будови, які ускладнюють їхній розвиток. У дослідженні Стригун і Ляска [9] докладно описано механізми стійкості до кукурудзяного метелика, притаманні гібридам різних груп стиглості. Виділено лінії, що поєднують високу продуктивність зі стабільною стійкістю

до хвороб і шкідників, що дає можливість зменшити витрати на засоби захисту рослин і водночас підвищити екологічну безпечність виробництва.

Отже, сучасна селекція кукурудзи є комплексним і багатоетапним процесом, що охоплює підвищення врожайності, формування стресостійкості, адаптивності до конкретних зон вирощування та створення генетично обумовлених механізмів стійкості до шкідливих організмів. Сукупність цих напрямів дозволяє формувати гібриди нового покоління, здатні забезпечувати стабільне та ефективне виробництво зерна, що є надзвичайно важливим у контексті глобальних кліматичних змін і зростання потреб світового продовольчого ринку.

Кукурудза є однією з ключових і найбільш економічно вигідних культур у світовому землеробстві. За показниками урожайності вона стабільно входить до числа найпродуктивніших зернових культур, перевищуючи більшість інших злаків. У світовому масштабі близько 20 % її зерна використовують у харчовій промисловості, 15 % - у технічних цілях, тоді як основна частка - приблизно 65 % - спрямовується на виробництво кормів [10, 11].

За площею посівів кукурудза посідає третє місце у світі (після пшениці та рису), а серед фуражних культур є абсолютним лідером. Найбільші площі під цією культурою зосереджені у США та Китаї – 28-30 мільйонів гектар і 20-21 мільйонів гектар відповідно. Середня урожайність у США становить 75-82 ц/га, у Франції – 7,8-8,0 т/га, в Італії – 8,3-8,6 т/га. На частку США припадає понад 45 % світового валового виробництва зерна кукурудзи. Високими обсягами виробництва також характеризуються Мексика, Франція, Румунія, ПАР, Індія, Аргентина, Італія, Канада та інші держави [12, 13].

Україна входить до групи провідних виробників кукурудзи, посідаючи 5-7-ме місце у світі за обсягами вирощування та 3-тє - за її експортом [14]. Найсприятливішими для культивування цієї культури є природно-кліматичні умови Лісостепу, тоді як у Степу ефективно вирощування можливе переважно за умов зрошення.

Нині кукурудза вирощується практично на всіх континентах і за масштабами поширення є однією з провідних культур світового агровиробництва [15]. Розширення її продуктивності значною мірою забезпечується створенням нових гібридів із підвищеним генетичним потенціалом, що реалізується шляхом залучення цінних селекційних форм [16, 17]. Вітчизняні селекціонери зосереджують увагу на формуванні гібридів інтенсивного типу, які поєднують високу урожайність та адаптивність до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов [18].

Батьківщиною кукурудзи вважають Центральну та Південну Америку, що й зумовлює її високу потребу в теплі. Завдяки успіхам селекції, зокрема створенню ранньостиглих та холодостійких гібридів, ареал її вирощування значно змістився на північ. Оптимальні температури для розвитку становлять +12...+25 °С, з найкращими показниками денних +22...+25 °С та нічних близько +18 °С.

Ріст вегетативної маси починається за температури вище +10...+12 °С. Восени накопичення сухої речовини припиняється за зниження температури нижче +12 °С. Придатність території для вирощування кукурудзи визначається середньодобовими температурами травня–вересня або сумою ефективних температур (понад +10 °С). Менш теплолюбні гібриди потребують меншої суми тепла.

Кукурудза є чутливою до знижених температур: весняні заморозки - 2...-3 °С можуть знищити надземну частину рослин, хоча за відсутності пошкодження точки росту культура може відновитися. Осінні заморозки нижче -4 °С призводять до загибелі рослин і погіршення кормової цінності. Коливання урожайності в північних регіонах більше залежать від температур, ніж від вологості. Завдяки розвиненій кореневій системі рослина здатна використовувати вологу з глибших шарів ґрунту та поглинати її листям.

На початку вегетації кукурудза не надто вимоглива до вологи. Критичний період припадає на 30 днів довкола фаз викидання волоті та

формування зерна - потреба в опадах становить 80-120 мм, а оптимальна вологість ґрунту - понад 60 %. Дефіцит вологи у цей час спричиняє погіршення фотосинтезу, зниження життєздатності пилку та зменшення кількості зерен у качані.

Сучасні гібриди загалом мають високу стійкість до вилягання, однак молоді рослини можуть пошкоджуватися сильними вітрами, тому бажано використовувати поля з природним або штучним вітрозахистом. Вимоги кукурудзи до ґрунтів тісно пов'язані з кліматичними умовами території. За обмеженої вологості перевагу мають суглинкові ґрунти; у прохолодних північних регіонах — легкі, добре окультурені супіщані та піщані ґрунти, які швидше прогріваються навесні. Найкращими для культури є чорноземи. Кукурудза росте на ґрунтах із рН 5,6-7,2; за підвищеної кислотності врожайність істотно зменшується і при рН нижче 5,0 може втратити до 30 % [10].

У дослідженнях Оничка В.І. та Штукіна М.О. (2013) встановлено, що в кластері з урожайністю до 110 ц/га переважали середньоранні гібриди (54 %), тоді як середньостиглі становили 46 %, а середньопізні були відсутні. У групі 11,01-12,50 т/га частка середньоранніх гібридів зросла, а середньостиглих - знизилася. Найвища урожайність (>12,5 т/га) була характерна головно для середньостиглих гібридів (68 %). Чіткого взаємозв'язку між групою стиглості та продуктивністю не виявлено [19].

За даними сортовипробувань, найкращі гібриди ранньої та середньоранньої груп здатні формувати 8,5-9,5 т/га зерна, тоді як середньостиглі - понад 10 т/га. Проте їх зерно містить більше вологи під час збирання, що потребує додаткових витрат на сушіння: для зниження вологості на 1 % необхідно 1,6-3,4 кг палива. При врожайності 5 т/га різниця у витратах може сягати 90-170 кг пального. У ранньостиглих і середньоранніх гібридів вологість під час збирання найнижча [20].

За дослідженнями Оничка (2013), у північно-східному Лісостепу ранньостиглі гібриди мали найнижчу вологість - 16,8-21,9 %, тоді як

середньостиглі - 28,4-34,2 %. Ранньостиглі форми краще використовують доступну вологу в першій половині літа та потребують менше енерговитрат на сушіння [21].

Своєчасність сівби також істотно впливає на урожайність і вологість зерна. Надто ранні або запізнілі строки знижують продуктивність, а основним орієнтиром є температура ґрунту на глибині загортання насіння [22, 23, 24, 25].

У дослідженнях Оничка (2016) для умов північно-східного Лісостепу найвищу врожайність сформували ранньостиглий гібрид ДН Гарант (8,76 т/га) та середньоранній Яровець 243 МВ (9,20 т/га) за середнього строку сівби. Для середньостиглого гібриду Новий максимальний урожай (10,30 т/га) отримано при ранньому висіві [26].

За результатами Влащука (2016), у південній зрошуваній Степовій зоні оптимальним строком сівби була III декада квітня. Оптимальна густина стояння становила 90 тис. рослин/га для ранньостиглого і середньораннього гібридів та 70 тис./га - для середньостиглого. Урожайність у цих умовах варіювала в межах 9,713,5 т/га, а максимальне значення - 14,2 т/га - сформував гібрид Каховський [27].

Правильний добір гібридів відповідно до ґрунтово-кліматичних умов є ключовим елементом технології вирощування. За належного врахування адаптивних характеристик можна отримувати стабільно високі урожаї незалежно від групи стиглості гібриду.

Під час добору гібридів кукурудзи надзвичайно важливо враховувати низку критеріїв, що визначають їхню продуктивність та адаптивність до умов конкретного регіону. Передусім увагу звертають на посухостійкість, оскільки здатність рослин переносити дефіцит вологи є однією з ключових передумов формування стабільного врожаю в умовах кліматичної мінливості. Не менш значущим є показник інтенсивності початкового росту: швидкий розвиток молодих рослин підвищує їхню конкурентоспроможність щодо бур'янів, що особливо важливо на полях зі значним рівнем засміченості.

Важливе значення має і здатність гібридів швидко втрачати вологу під час дозрівання зерна, адже це безпосередньо впливає на строки та технологічні витрати під час збирання врожаю. Зокрема, гібриди із зубоподібною формою зерна, як правило, швидше віддають вологу, що дає можливість зменшити витрати на післязбиральне сушіння. Особливої уваги заслуговують гібриди групи стиглості FAO 230-330. Завдяки оптимальній тривалості вегетаційного періоду вони дозволяють знизити ризик потрапляння у критичні фази формування врожаю за несприятливих погодних умов, тим самим зберігаючи потенційну продуктивність. Важливо також зважати на стійкість рослин до вилягання, оскільки ця ознака суттєво впливає на якість та ефективність збирання врожаю [28].

За оцінками провідних фахівців галузі, правильний вибір гібрида має вирішальний вплив на рівень урожайності кукурудзи – до 50%. Саме тому його добору слід приділяти особливу увагу. Не менш вагоме значення має й визначення оптимальних строків сівби. Для кукурудзи, як і для інших культур, час висіву істотно впливає на ріст, розвиток та формування майбутнього врожаю. Традиційно орієнтуються на календарні рекомендації: у південних і частині західних областей посів розпочинають у першій декаді квітня, у центральних регіонах – у другій декаді, тоді як у північному Степу й південних районах Лісостепу – у третій декаді квітня. У північному Лісостепу та на Поліссі оптимальні строки посіву припадають на початок травня [29].

Однак лише календарні рамки не дають можливості точно визначити найсприятливіший час для сівби. Агровиробнику необхідно враховувати конкретні ґрунтово-кліматичні умови року, температуру ґрунту та біологічні вимоги обраного гібрида до проростання. Занадто ранні строки висіву можуть супроводжуватися надмірною зволоженістю верхнього шару ґрунту та значними коливаннями температур, що призводить до затримки появи сходів і ризику зазнати холодового стресу. Натомість запізнiла сiвба часто пов'язана з недостатньою вологістю ґрунту, що знижує польову схожість та

спричиняє нерівномірність посівів, що у подальшому негативно впливає на врожайність [30].

Сучасний стан польових угідь свідчить про високу засміченість – за даними аграрних моніторингів, понад 70% площ характеризуються значним навантаженням бур'янової рослинності. Внаслідок цього спостерігається нерівномірний розподіл води, оскільки бур'яни здатні поглинати близько 3200 м<sup>3</sup>/га вологи, формуючи власну біомасу. Такий обсяг є співставним з більш ніж половиною річних опадів у степових регіонах, що суттєво ускладнює водозабезпечення культурних рослин [31].

У зв'язку з цим боротьба з бур'янами набуває стратегічного значення. Обробка посівів гербіцидами становить вагомую частину витрат у технології вирощування кукурудзи, проте саме комплексний захист забезпечує найвищу ефективність. Поєднання хімічного контролю бур'янів із міжрядним механічним обробітком дає можливість істотно підвищити чистоту посівів, покращити водний баланс і створити сприятливі умови для росту рослин [32].

Ще одним важливим аспектом технології є система живлення кукурудзи. Нині основним викликом залишається необхідність підвищення доз внесення мінеральних добрив з метою забезпечення рослин елементами живлення протягом усього періоду вегетації. Оптимальною є комбінація комплексних мінеральних добрив із використанням мікродобрив та біопрепаратів. Потреба в поживних елементах визначається типом ґрунту, попередником, біологічними характеристиками гібрида та загальним рівнем забезпеченості елементами живлення. Правильно підібране співвідношення добрив дає змогу сформувати високопродуктивні посіви та повністю розкрити генетичний потенціал гібрида [33].

## 1.2. Основні технологічні фактори підвищення врожайності зерна кукурудзи

Проблема підвищення продуктивності гібридної кукурудзи в умовах Лісостепу України залишається важливим напрямом наукових досліджень, оскільки саме цей регіон є однією з ключових зон виробництва культури. Науковий інтерес зосереджується на виявленні технологічних та біологічних особливостей формування врожаю, оцінці адаптаційного потенціалу сучасних гібридів до різних агроєкологічних умов, а також на визначенні економічної результативності тих чи інших агротехнічних рішень. Узагальнення останніх публікацій дає змогу окреслити тенденції розвитку наукових підходів та визначити найбільш ефективні шляхи оптимізації технологій вирощування культури з урахуванням кліматичних ризиків та ресурсощадних вимог.

У дослідженні Voloshchuk та співавт. [34] проаналізовано поведінку ранньостиглих і середньоранніх гібридів за умов Західного Лісостепу та встановлено, що збільшення суми активних температур за достатнього зволоження дозволяє гібридам української селекції формувати стабільно високі врожаї.

Romashchenko та колеги [35] розробили математичні моделі оцінювання економічної ефективності сівозмін із урахуванням добрив, зрошення та екологічних ризиків. Автори довели, що монокультура кукурудзи стає малоприбутковою за умов подорожчання води та падіння збутових цін, що свідчить про необхідність упровадження адаптивних сівозмін.

Baklanova і Mielieshko [36] здійснили комплексний аналіз гібридів кукурудзи, зареєстрованих в Україні станом на 2024 рік. Особливу увагу приділено їх селекційному походженню, групам стиглості та відповідності конкретним ґрунтово-кліматичним умовам, що підкреслює значення правильного підбору гібрида для досягнення високих рівнів урожайності.

У дослідженні Войцехівського та співавт. [37] оцінено продуктивність інтенсивних гібридів кукурудзи та наведено середню врожайність понад 9,6 т/га за 2019–2021 рр., за якої рівень рентабельності перевищував 65%. Авторами підкреслено, що вирішальним чинником є поєднання генетичного потенціалу гібрида зі сприятливими умовами вирощування.

Marchenko та колеги [38] виявили, що застосування біопрепаратів Хелафіт комбі та Хелафіт форте суттєво покращує біометричні показники і врожайність ліній батьківських компонентів гібридів у Південному Степу. Водночас ефективність препаратів залежить від густоти стояння та групи стиглості, що відкриває можливості для диференційованих технологічних рішень на зрошуваних землях.

Результати роботи Камінського та ін. [39] свідчать, що збільшення густоти рослин до 86 тис./га позитивно впливає на продуктивність *sister-lines*, головним чином завдяки формуванню більшої кількості рядів і зерен у качані. Доведено, що реакція на загушення визначається особливостями генотипу, а роль таких показників, як LAI та ASI, є похідною та не завжди прямолінійною.

Жемела та співавт. [40] з'ясували, що тривалість вегетаційного періоду та висота рослин залежать переважно від генетичних особливостей гібридів і погодних факторів, тоді як надмірне загушення посівів призводить до зменшення індивідуальної продуктивності рослин. Оптимальна густина становить 70–75 тис. рослин/га залежно від групи стиглості.

Гангур та колеги [41] довели, що глибокий обробіток ґрунту (25–27 см) забезпечує максимальну врожайність гібридів кукурудзи порівняно з поверхневим. Це пояснюється кращою аерацією та водопроникністю ґрунту, що особливо важливо для середньостиглих і пізніх груп.

Мащенко і Соколовська [42] встановили, що беззмінне вирощування кукурудзи на органо-мінеральному фоні живлення забезпечує найвищі показники врожайності в умовах Степу України. Водночас зернопросапна

сівозміна за участю соняшнику знижує продуктивність, що підкреслює потребу в оптимізації структури посівів.

Незважаючи на значний обсяг наукових напрацювань, на практиці виробники часто стикаються з труднощами, пов'язаними з неправильним вибором гібридів, невідповідністю технологій конкретним ґрунтово-кліматичним умовам, недосконалістю систем удобрення та недостатньою адаптованістю сівозмін до сучасних кліматичних викликів. Як наслідок, потенціал продуктивності сучасних гібридів реалізується не повністю.

У цьому контексті проведене дослідження має на меті систематизувати сучасні економічні й технологічні підходи до формування врожайності гібридної кукурудзи в умовах Лісостепу України та визначити управлінські рішення, що здатні підвищити стійкість виробництва і його ефективність у ситуації кліматичної та ресурсної невизначеності.

### **1.3. Особливості процесу формування складових елементів урожаю у гібридів кукурудзи**

Серед зернових культур в аграрному балансі України кукурудза посідає одну з ключових позицій, займаючи другу сходинку за обсягом посівних площ. У 2024 році площі під кукурудзою склали 3,928 мільйона гектарів, тоді як до початку повномасштабного вторгнення з боку Росії у 2021 році цей показник сягав 5,39 мільйона гектарів. З огляду на це, підвищення продуктивності вирощування кукурудзи набуває першочергового значення для забезпечення продовольчої безпеки нашої країни [43, 44].

За умов належної агротехніки та, що особливо важливо, оптимального просторового розташування рослин, сучасні гібриди кукурудзи у виробничих реаліях здатні стабільно формувати врожайність зерна на рівні 12-14 тонн з гектара [45].

Використання поєднання двох факторів - передових високопродуктивних гібридів та відповідних технологічних підходів до

виросування - дає змогу досягти максимального врожаю, суттєво зменшуючи розрив між потенційно можливою та реально отриманою віддачею з рослини [46, 47]. Адже, за оцінками науковців, наразі використовується лише близько 40-50% наявного потенціалу продуктивності кукурудзяних гібридів, що відкриває перспективи для отримання у майбутньому врожаїв на рівні 16-18 т/га зерна [48, 49,50].

Оцінка врожайності кукурудзи немислима без детального аналізу визначальних її морфологічних та продуктивних характеристик. Беручи до уваги високу ресурсомісткість цієї агрокультури, надзвичайно актуальним для наукового обґрунтування виступає визначення ключових агротехнічних заходів, зокрема, з фокусом на оптимальній площі живлення для рослин. У зв'язку з цим, питання вирощування гібридів зернової кукурудзи з різною тривалістю вегетації залишаються важливими та практично значущими, вимагаючи уточнень стосовно густоти сівби в умовах кліматичних змін та різноманітності матеріально-технічного забезпечення технологічних процесів.

Кукурудза прогнозовано збереже домінуючу роль серед зернових у майбутньому: за даними ФАО та ОЕСР, світове споживання зернових до 2024 року має зрости на 390 мільйонів тонн, зі значною часткою кукурудзи - близько 70% від цього приросту [51].

Численні досліджень засвідчують, що на формування врожайності кукурудзи безпосередньо впливає густина посівів [52, 53]. Таким чином, максимальна віддача з одиниці площі досягається не завдяки піковій продуктивності окремих рослин, а через знаходження оптимального компромісу між їхньою індивідуальною віддачею та щільністю посадки, спеціально адаптованою до конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Отримати максимальний урожай високоякісної кукурудзи можливо лише за умови досягнення оптимального балансу між основними елементами структури: кількістю зернових рядів у качані, вагою тисячі зерен, числом зерен у ряду, а також довжиною та діаметром самого качана. Дефіцит у

розвитку одного з цих показників може бути частково компенсований іншими компонентами. Оскільки формування різних структурних складових відбувається на різних стадіях органогенезу, для їх повноцінного розвитку необхідні різні умови зовнішнього середовища [54, 55].

Кількість зерен у ряду та загальна кількість рядів - це одні з ключових показників структури врожаю, що суттєво впливають як на продуктивність зернової кукурудзи, так і на якість отриманої продукції [56, 57]. Ба більше, саме ці характеристики визначають оптимальну норму висіву і тісно пов'язані з кількістю рослин на одиницю площі [58, 59]

Вивчення взаємозв'язку між числом зерен у ряду та числом рядів на качані має вагомим практичне значення для точного визначення оптимальних параметрів при створенні гібридних моделей кукурудзи, спеціально пристосованих до унікальних агрокліматичних умов культивування [60].

Метою даної роботи було встановлення та оцінка впливу густоти стояння рослин на процес формування складових елементів урожаю у гібридів кукурудзи, що відрізняються термінами дозрівання.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Умови проведення дослідження

Польові дослідження проводилися в зерно-просапній сівозміні ТОВ «ТОВ «Поділля Латінвест» Роменського району Сумської області.

Ландшафт території належить до зони Лісостепу. Лісові масиви розташовані на відстані 18–21 км від господарства та простягаються у напрямку від північного заходу до північного сходу.

Рельєф місцевості характеризується як типова слабохвиляста рівнина, нахилена у бік північного заходу й розчленована балками та ярами, з наявністю значної кількості замкнутих понижень («блюдець»). Великі водні об'єкти, які могли б помітно впливати на формування локального клімату, відсутні.

Клімат району є континентальним. Згідно з агрокліматичним районуванням область належить до другого агрокліматичного району, що відзначається такими параметрами: сума активних температур понад 10 °С становить 2501-2651 °С, річна кількість опадів – 471-561 мм, а період без морозів триває 151-171 днів (табл. 2.1). Середньорічна температура повітря - близько +6 °С.

Таблиця 2.1

**Середня по місяцях і в середньому за рік температура, °С**

	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
За даними Сумської метеостанції	-6,9	-6,4	-1,7	6,9	14,3	17,4	19,2	18,1	13,1	6,7	0,6	-4,2	6,5

Тривалість періодів із середньодобовою температурою понад  $+5^{\circ}$ ,  $+10^{\circ}$  і  $+15^{\circ}$  C складає відповідно 183-196, 148-159 і 97-111 днів. Вегетаційний період триває з 8 квітня до 4 листопада, тобто 241-252 дні. Останні весняні приморозки на поверхні ґрунту зазвичай спостерігаються 15-16 травня, у повітрі – 4-6 жовтня. Перші осінні приморозки фіксують у третій декаді вересня. Показники промерзання ґрунту припадають на листопад, а відтавання – на середину березня.

Середня глибина промерзання ґрунту становить 61-71 см. Товщина снігового покриву сягає 24–26 см. Розподіл опадів упродовж року нерівномірний: узимку випадає 106-136 мм, навесні – 81-96 мм, влітку – 206-226 мм, восени – 94-119 мм. За вегетаційний період сумарна кількість опадів становить 336–361 мм (у окремі роки – до 481-602 мм) (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

#### Характер розподілу опадів упродовж місяців року, мм.

Місяці												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Річна
31	32	35	36	59	65	70	59	46	42	39	35	548

Середня температура літніх місяців коливається в межах  $18,5-20,1^{\circ}$  C, тривалість літа - близько 130 діб. Найменша кількість опадів припадає на серпень, що ускладнює накопичення вологи та створює несприятливі умови для сівби озимих культур. Тому в цей період актуальним є своєчасне проведення агротехнічних заходів, спрямованих на збереження вологи в ґрунті. Взимку одним із негативних чинників є утворення льодяної кірки внаслідок чергування відлиг і морозів. Понижені температури та надмірні опади у червні–липні можуть затримувати досягання озимих культур.

Строки початку весняних польових робіт і сівби ярих культур визначаються таненням снігу (середня дата сходу снігового покриву – 19

березня, найпізніша – 22 квітня) та переходом середньодобової температури через +5 °С, що зазвичай відбувається в середині квітня. Польові роботи найчастіше розпочинають 11-16 квітня. Найсуттєвіший вплив на формування урожайності становлять опади травня–червня.

Ґрунтовий покрив формують переважно (близько 70 %) чорноземи типові малогумусні та вилужені малогумусні, слабозмиті, середньосуглинкові. На природних кормових угіддях трапляються лучно-болотні та лучні ґрунти різного ступеня солонцюватості та важко- або середньосуглинкового гранулометричного складу. Середній вміст гумусу в орних землях становить 4,6 %. За вмістом фосфору (8,35 мг на 100 г ґрунту) вони характеризуються як високо забезпечені, а за вмістом рухомого калію (6,78 мг на 100 г ґрунту) - як середньо забезпечені (табл. 2.3). Реакція ґрунтового розчину наближена до нейтральної (рН 6,8). Такий рівень родючості підтримується завдяки раціональному використанню ріллі, дотриманню сівозмін та збалансованому внесенню органічних і мінеральних добрив.

Таблиця 2.3

**Загальна оцінка головних типів ґрунтів по середньому умісту  
гумусу, %**

Ґрунтова відмінність	Усереднений уміст гумусу, %
Чорноземи глибокуваті малогумусні луговані легко суглинкові	3,57
Лучно чорноземні легкосуглинкові	3,48
Лучно чорноземні слабо солонцюваті легко суглинкові	3,60
Чорноземно лучні слабо солонцюваті легко суглинкові	3,55
Лучні середньо солонцюваті легко суглинкові	3,53

Умови вегетаційного періоду кукурудзи в 2025 року наведено нижче (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

**Характер метеорологічних даних упродовж усієї вегетації кукурудзи у 2025 році**

Показники	Травень			Червень			Липень			Серпень		
	I	II	III									
Середня t воздуху за 30 днів / багато річна повітряна, °C	15.4 / 15.7			18.8 / 18.9			23.8 / 20.1			20.6 / 19.1		
Середня t за 10 днів, °C	12.2	12.7	20.5	22.6	17.1	16.8	23.6	23.5	24.3	22.2	19.7	20.2
Максимальна t повітряна, °C	26.1	21.1	28.1	32.1	26.1	26.1	35.1	32.1	31.1	30.1	26.1	31.1
Мінімальна t повітря, °C	1.2	3.2	10.2	14.2	10.2	11.2	11.2	15.2	16.2	15.2	11.2	8.2
Максимальна t на ґрунті, °C	27.4	25.4	31.4	55.4	49.4	36.4	56.4	55.4	48.4	43.4	35.4	42.4
Мінімальна t на ґрунті, °C	-2.1	-2.2	3.3	5.1	8.2	5.3	9.1	13.2	15.3	14.1	8.2	6.3
Σ опадів за 30 днів / багато річна, мм	36.1 / 54.2			57.2 / 67.1			34.1 / 76.2			20.2 / 57.1		
Σ опадів за 10 днів, мм	17.3	15.1	4.2	29.2	11.1	17.3	9.3	10.2	15.1	5.2	5.3	10.1
Число днів із дощами	4	2	2	2	3	6	2	2	3	1	2	2

В цілому весна була теплішою за середньо кліматичні норми. У травні температура повітря коливалася в межах від 12.1°C до 28.1°C. Опадів в

цілому за місяць випало 36.3 мм, що на 17.9 мм менше середньо багаторічного показника (54,0 мм). Середньодобова температура повітря становила 15.4°C. У травні спостерігалися приморозки на поверхні ґрунту силою від мінус 1°C до мінус 2°C. Таких днів з приморозками було 4. Останній приморозок на поверхні ґрунту зареєстровано 14.05.2025р.(-1°C).

Сума активних температур повітря вище плюс 5°C за весняний період склала 803°C, при багаторічній – 796°C.

Сума активних температур повітря вище плюс 10°C за весняний період склала 719°C, при багаторічній – 621°C.

Червень був теплішим - максимальна температура повітря сягала позначки 32.1°C; середньодобова температура повітря – 18.8°C. Опадів випало 56.8 мм. Липень характеризувався жарким кліматом. Середньодобова температура повітря за місяць становила 23.8°C при багаторічній 20.1°C. Опадів випало 34.3 мм. Середньодобова температура повітря за серпень склала 20.8°C, при багаторічній 19.3 °C. Опадів випало 20.,3 мм. Сума ефективних температур повітря вище плюс 10°C за вегетаційний період сої склав 14060,0°C, при багаторічній – 1175,0°C.

В літні місяці погода середньодобова температура повітря в останні роки помітно підвищується і зменшується ефективність використання рослинами опадів за рахунок їх випаровування. Це призводить до посушливості клімату. Середньодобова температура повітря за літній період становила 21.3°C при цьому опадів випало 190.5 мм. Всього за літній період було двадцять дев'ять днів з дощами.

Сума активних температур повітря вище + 10°C за літній період склала – 1949,0 °C при багаторічній – 1790,0°C. В цілому кліматичні умови вегетаційного періоду росту та розвитку рослин кукурудзи були сприятливими для формування достатнього рівня врожайності.

## 2.2 Матеріал та методика проведення досліджень

В якості матеріалу дослідження були гібриди кукурудзи селекції компанії Всеукраїнського інституту селекції (ВНІС) (<https://vnis.com.ua/catalog/kukurudza>):

### Гібрид Парадіз (ФАО 270)

Новий пластичний гібрид зернового напрямку використання. Стійкий до вилягання. Характеризується високою посухостійкістю та стійкістю до хвороб. Підвищений вміст крохмалю. Група стиглості – середньорання. Напрямок використання - зерновий, силосний.

Тип зерна - кременисто-зубовидний.

Висота рослини – 250 см.

Висота кріплення качана – 110 см.



Рис. 2.1 Загальний вигляд качана гібриду Парадіз (ФАО 270)

### **Гібрид Галардо (ФАО 258)**

Високий потенціал урожайності. Має безпечний ранній старт навесні. Максимальна стійкість до вилягання. Висока резистентність до основних хвороб. Група стиглості – середньоранній, ФАО 280. Тип – простий. Напрямок використання – зерновий, силосний.

Тип зерна -Зубовидний.

Висота рослини – 250 см

Висота кріплення качана – 100-110 см.



**Рис. 2.2 Загальний вигляд качана гібриду Галардо (ФАО 280)**

### **Гібрид Тор (ФАО 280)**

Високоврожайний гібрид зернового та силосного напрямів використання. Характеризується високою холодостійкістю та швидкими темпами росту на початку вегетації. Підвищений вміст крохмалю.

Група стиглості середньорання, ФАО 280. Напрямок використання – зерновий, силосний.

Тип зерна - кременисто-зубовидний.

Висота рослини – 260 см.

Висота кріплення качана - 105 см.

Середня врожайність за роки випробування – 10,9 т/га



**Рис. 2.3. Загальний вигляд качана гібриду Галардо (ФАО 280)**

### **Гібрид Бейліс (ФАО 310)**

Середньо стиглий гібрид з добрими показниками пластичності та доброю холодостійкістю. Тип гібриду - простий.

Характеризується швидкою вологовіддачею. Добре реагує на мінеральне підживлення, що дає змогу ефективно використовувати інтенсивні технології. Стабільна врожайність у різних агрокліматичних зонах. Напрямок використання – зерновий, силосний.

Тип зерна – зубовидний.

Висота рослини - 260 см.

Висота кріплення качана – 105-115 см.

Середня врожайність за роки випробувань – 13,6 т/га



**Рис. 2.4. Загальний вигляд качана гібриду Беліс (ФАО 310)**

### **Гібрид Ронін (ФАО 330)**

Новий пластичний гібрид широкого напрямку використання. Придатний для отримання біогазу та біоетанолу. Високий потенціал урожайності. Швидка вологовіддача та висока стійкість до основних хвороб. Має хорошу посухостійкість та стійкість до вилягання.

Група стиглості – середньостигла, ФАО 330.

Тип гібрида – простий.

Напрямок використання - зерновий, силосний, біогаз, біоетанол.

Тип зерна - зубовидно-подібний

Висота рослини – 250 см.

Висота кріплення качан – 95 см.

Середня врожайність за роки випробувань – 12,5 т/га

Потенціал врожайності – 18,0 т/га



**Рис. 2.5. Загальний вигляд качана гібриду Ронін (ФАО 330)**

### **Гібрид Тесла (ФАО 350)**

Стабільний гібрид широкого напрямку використання. Оптимальне поєднання ремонтантності, високої врожайності та швидкої вологовіддачі. Підвищений вміст крохмалю. Характеризується дуже високою посухостійкістю, найкращий у своїй групі стиглості.

Група стиглості – середньостигла, ФАО 350.

Тип гібриду – простий.

Напрямок використання - зерновий, силосний, біогаз.

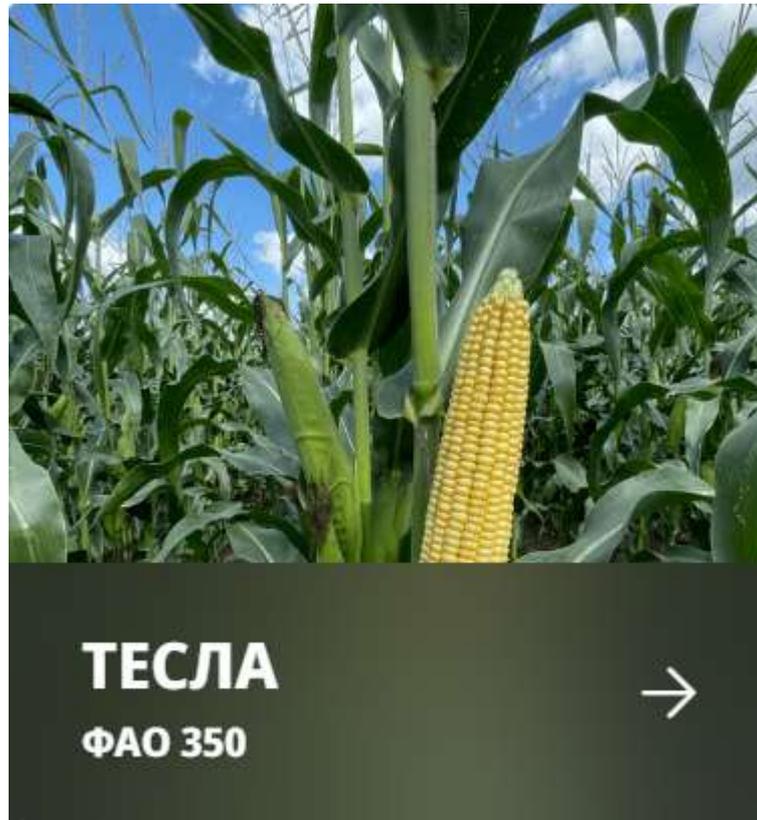
Тип зерна - кременисто-зубовидний.

Висота рослини – 260-280 см.

Висота кріплення качана – 100-110 см

Середня врожайність за роки випробування – 12,5 т/га

Потенціал врожайності 18,0 т/га.



**Рис. 2.6. Загальний вигляд качана гібриду Тесла (ФАО 350)**

Розміри дослідних ділянок: посівної складала 150 м<sup>2</sup>, а облікової – 100 м<sup>2</sup> за триразовою повторністю.

У ході виконання дослідної роботи було використано комплекс методів, серед яких:

1. польовий метод - застосовувався для фіксації особливостей росту й розвитку рослин, моніторингу погодних та кліматичних умов, а також інших факторів, що впливають на перебіг досліджу;

2. візуальний метод - слугував для визначення фенологічних змін у розвитку рослин кукурудзи;

3. вимірювально-ваговий метод - використовувався для оцінювання біометричних показників рослин, зокрема параметрів фотосинтетичної діяльності (площі листкової поверхні, фотосинтетичного потенціалу, динаміки накопичення сирої та сухої маси, чистої продуктивності фотосинтезу), а також елементів структури врожаю та рівня урожайності;

4. математично-статистичний метод - застосовувався для проведення дисперсійного аналізу та статистичної обробки даних з метою визначення їхньої достовірності;

5. розрахунково-порівняльний метод - використовувався для економічної та енергетичної оцінки елементів технології вирощування кукурудзи.

Фенологічні спостереження здійснювали з метою встановлення строків настання основних фаз розвитку: проростання насіння, поява сходів, формування 3-5-го, 7-го та 12-13-го листків, цвітіння качанів, а також молочної, воскової й фізіологічної стиглості зерна. Початком фази вважався день, коли її прояв спостерігався у щонайменше 10 % рослин, а масовим її настанням – коли ознаки фази охоплювали 75 % рослин. Також фіксували дати сівби та жнив [61].

Біометричні вимірювання проводили впродовж усього вегетаційного періоду. Визначали висоту рослин, площу листків, фотосинтетичний потенціал, чисту продуктивність фотосинтезу та динаміку накопичення сухої й сирої біомаси. Зразки рослин відбирали на дослідних ділянках у двох несуміжних повтореннях.

Облік густоти стояння рослин проводили у фазі 3-5 листків окремо на кожній ділянці, після чого густоту приводили у відповідність до схеми досліді. Перед збиранням урожаю підрахунок повторювали на фіксованих ділянках у чотирьох повтореннях.

Висоту рослин і площу асиміляційної поверхні листків визначали у ключові фази розвитку, вимірюючи 10 типових рослин на кожному варіанті у двох несуміжних повтореннях. До фази цвітіння висоту встановлювали від поверхні ґрунту до верхівки найвищого листка, після викидання волоті – до верхньої точки волоті.

Масу 1000 зерен визначали на основі двох проб по 500 зерен, а отримані значення приводили до стандартної вологості.

Вміст вологи у зерні кукурудзи визначали з використанням вологоміра Vile55.

Структуру врожаю аналізували за даними снопових зразків, відібраних перед збиранням. Визначали кількість рослин і листків, число та морфометричні параметри качанів, масу снопа, зерна, довжину качанів, кількість і масу зерен у качані, а також масу 1000 зерен.

Збирання та облік урожаю проводили у фазі повної стиглості зерна вручну методом зважування. Вологість зерна, вихід зерна з качанів та частку кондиційного насіння визначали за зразками (30 качанів з кожної ділянки). Урожайність перераховували на стандартну вологість 14 %.

Отримані дані опрацьовували методами дисперсійного, кореляційного та статистичного аналізу з використанням ПК і програмних пакетів MS Excel [62].

Економічну ефективність варіантів дослідів визначали відповідно до чинних методик. Розрахунки виконували на основі фактичних витрат, характерних для технологій вирощування культур у південних областях України. Оцінювання ефективності здійснювали за такими показниками, як собівартість продукції, умовний чистий прибуток, рентабельність та продуктивність праці. Вартість продукції та ресурсів розраховували за цінами, актуальними станом на 21 листопада 2025 року [221–223].

## РОЗДІЛ 3

### ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

#### **3.1 Вплив сортових особливостей на формування густоти рослин гібридів кукурудзи**

Особливості формування вегетативної маси рослин суттєво залежить від того, як повноцінно вони зможуть рости та розвиватися за умов навколишнього середовища, та при різних умовах вирощування. Таким чином, проходження етапів органогенезу обумовлено біологічними особливостями рослин, які сприяють максимальному використувувати умови навколишнього середовища.

В досліді нами вивчались гібриди кукурудзи селекції компанії ВНІС.

Проведеними спостереженнями встановлено, що якість насінневого матеріалу достатньо висока, умови для появи (температура, вологість ґрунту, ефективне протруювання насіння) дали змогу отримати достатню польову схожість насіння 87,6 – 92,6%. Масимальні показники польової схожості були по гібридах Бейріс – 92,6%, Ронін – 91,6%, Парадіз – 91,2% ( табл. 3.1).

Густота повноти сходів залежить від польової схожості насіння. Тому і даний показник був вищим там де була вища польова схожість насіння, а саме по гібридах Бейріс, Ронін, Парадіз.

Виходячи з отриманих результатів можна стверджувати, що густота рослин гібридів кукурудзи була оптимальною для формування достатнього рівня врожайності.

Таблиця 3.1

**Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи за показниками схожості насіння та густоти рослин**

Назва гібриду	Одиниці ФАО	Польова схожість, %	Густота посіву тис./га	± до гібриду стандарту
середньоранні				
Парадіз	270	91,2	71,2	ст.
Галардо	280	87,6	68,3	-2,9
Тор	280	90,6	70,7	-0,5
середньостиглі				
Бейріс	310	92,6	72,2	ст.
Ронін	330	91,6	71,5	-0,7
Тесла	350	90,9	70,9	-1,3

**3.2 Вплив сортових особливостей на формування лінійної висоти рослин гібридів кукурудзи**

Спроможність протистояти негативному впливу факторів навколишнього середовища - це риса, притаманна усім живим істотам, яка виникла ще з появою первісних форм життя, і згодом еволюціонувала та вдосконалювалася.

Стійкість організму визначається тим, наскільки дієвими є його захисні механізми, його несприйнятливість до стресорів чи небажаних зовнішніх впливів.

Підхід до адаптивного посилення рослинництва ґрунтується на залученні всього потенціалу агрофітоценозу до адаптації, комплексному підвищенні його здатності до пристосування, використанні селекційних досягнень, зовнішньому регулюванні адаптивної відповіді, якнайкращому

забезпеченні умов зовнішнього середовища, а також спрямований на створення агрофітоценозів, які є водночас високопродуктивними та екологічно надійними. Різновид (сорт) вважається стабільним, якщо його врожайність не втрачається під впливом різноманітних екологічних чинників. Проте, лише нарощування максимально можливої продуктивності сортів та агрофітоценозів не є єдиним шляхом підвищення інтенсивності виробництва - лише стабільне зростання середнього врожаю за тривалий час може слугувати вагомим показником успішності.

Темпи росту та розвитку рослин, мабуть, є ключовим елементом, що впливає на формування врожайності як окремої рослини, так і посіву загалом. Зріст рослин у висоту - це генетично запрограмована ознака, однак вона здатна змінюватися в певних межах залежно від рівня забезпечення рослини поживними речовинами, водним ресурсом, теплом та іншими умовами. На стадії формування семи - восьми листків довжина рослин варіювалася у межах від 33,6 до 50, сантиметрів (табл. 3.2).

Виявлено, що більш пізньостиглі гібриди мали вищу висоту рослин у порівнянні з середньоранніми гібридами. Більшим проявом даної ознаки в цей період характеризувалися гібриди Тесла (50,1 см), Ронін (47,5 см) і Бейріс (45,5 см).

Обліки у фазі 13-15 листків показали достатньо інтенсивний лінійний ріст висоти рослин. По більшості гібридів даний показник у порівнянні із обліками у фазу 7-8 листків зріз на один метр. Збереглася залежність лінійної висоти рослин від тривалості вегетації гібриді (ФАО).

Нами відмічався достатньо інтенсивний ріст висоти рослин до фази цвітіння качанів. Найвищими у цю фазу були рослини гібридів Тесла – 245,7см, Ронін – 239,1 см і Бейріс – 230,4 см.

Наприкінці вегетації у фазу молочно-воскової стиглості зерна максимальну висоту мали рослини середньостиглого гібриду Ронін – 269,78 см, дещо нижчими вони були у гібриду Тесла – 237,9 см. У групі середньоранній більш вищими були рослинні гібриди Тор – 234,5 см.

Таблиця 3.2

**Оцінка досліджуваних гібридів за висотою рослин упродовж вегетації гібридів**

Гібрид	Одиниці ФАО	Висота рослин, см			
		7-8 листоків	13-15 листоків	цвітіння	молочно- воскова стиглість
середньоранні					
Парадіз	270	33,6	136,9	217,2	224,1
Галардо	280	36,9	135,6	210,6	225,1
Тор	280	40,1	137,9	220,1	234,5
середньостиглі					
Бейріс	310	45,5	148,2	230,4	268,8
Ронін	330	47,5	150,3	239,1	269,7
Тесла	350	50,1	157,8	245,7	267,9

Висота рослин для всіх гібридів збільшувалася за зростання кількості рослин у посіві – навіть в цій фазі росту та розвитку рослин вже відзначалася конкуренція за сонячну радіацію. Агроценоз, який є результатом асиміляційної діяльності рослин, їх росту та розвитку, одночасно сам значно впливає на умови та параметри рослин.

### **3.3 Вплив сортових особливостей на формування листового апарату рослин гібридів**

Фотосинтез є базовим процесом, що визначає інтенсивність формування органічної речовини та забезпечує енергетичну основу всіх фізіолого-біохімічних реакцій, які супроводжують ріст і розвиток рослин. Монохроматичні складові сонячного спектра чинять різноспрямований вплив

на функціонування фотосинтезуючого апарату: ультрафіолетове випромінювання проявляє стерилізуючі, мутагенні та антимікробні властивості, тоді як інфрачервоне забезпечує теплову дію. Ці особливості необхідно враховувати як у технологіях вирощування сільськогосподарських культур, так і в селекційно-генетичних програмах.

Рослини найефективніше засвоюють світлову енергію, що припадає на видиму частину спектра - у межах 385–715 нм. Цей інтервал визначають як фотосинтетично активну радіацію (ФАР). У діапазоні 410–720 нм випромінювання активно абсорбується пігментами хлорофільного комплексу за участі каротиноїдів, що забезпечує перебіг фотохімічних реакцій. За вегетаційний сезон на 1 га посівів залежно від кліматичних умов надходить значний обсяг ФАР - від 4,20 до 6,30 млрд Дж/га. Продуктивність фотосинтезу за цих умов безпосередньо залежить від оптимального поєднання водного, теплового, повітряного та поживного режимів.

Ефективне функціонування фотосинтетичного апарату кукурудзи можливе лише за наявності достатньої площі листової поверхні, яка служить основним резервуаром для акумуляції асимілянтів, необхідних для формування зернової продуктивності. Надмірний розвиток листової маси не є доцільним з агрономічного погляду, оскільки нижні яруси листків за надщільного стеблостою виявляються затіненими. У таких листках фотосинтетичний потенціал різко знижується, а витрати на їх формування включають значні обсяги пластичних і мінеральних речовин.

За умов застосування зрошення інтенсивність фізіологічних процесів у рослин кукурудзи істотно зростає: збільшується площа листової поверхні, підвищується її фотосинтетична активність, а також покращується водний статус рослин. Літературні дані підтверджують, що прості міжлінійні гібриди відзначаються високою екологічною пластичністю, що забезпечує ефективне залучення ґрунтово-кліматичних ресурсів та технологічних чинників у формування врожаю.

Моніторинг динаміки зміни площі листкового апарату свідчить, що цей показник суттєво коливається залежно від фази онтогенезу, строків сівби, генетичної природи гібрида та густоти стояння рослин. Під час польового експерименту встановлено, що у фазу молочно-воскової стиглості площа листкової поверхні залежала від розвитку надземної вегетативної маси, а вона в свою чергу залежала від тривалості вегетації конкретного досліджуваного гібриду (табл. 3.3). Максимальною площа листків була у гібридів середньостиглої групи і складала відповідно по гібриду Тесла – 42,10 м<sup>2</sup>/га, Ронін – 40,05 тис. м<sup>2</sup>/га.

Щодо формування листкового апарату, то кількість і розмір листків суттєво впливають на проходження фотосинтезу, нагромадженню органічної речовини і як результат продуктивності гектару посіву.

Таблиця 3.3

**Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи за площею листкової поверхні рослин, тис. м<sup>2</sup>/га**

Назва гібриду	Одиниці ФАО	Фаза молочно- воскової стиглості зерна	± до гібриду стандарту
середньоранні			
Парадіз	270	35,44	ст.
Галардо	280	36,99	1,55
Тор	280	38,11	2,67
середньостиглі			
Бейріс	310	38,70	ст.
Ронін	330	40,05	1,35
Тесла	350	42,10	3,40

Кількість листків у досліджуваних гібридів кукурудзи в фазу цвітіння становила від 9,4 до 12,2 шт. в середньому зростала зі збільшенням показника ФАО.

### 3.4. Вплив сортових особливостей на розвиток вегетативної маси рослин гібридів

Проведений аналіз досліджуваних гібридів кукурудзи за характером накопичення вегетативної маси у фазу молочної стиглості зерна показав, що гібриди із середньоранньої групи сформували надземну масу 6205-6579 грам на 10 рослин (табл. 3.4). У гібридів Парадіз і Тор були найбільш ваговитішими рослини - 6579 і 6524 грами.

Рослини середньостиглої групи мали більшу масу вегетативної частини – 6215 і 6600 грам на 10 рослин. Більшу масу сформували рослини гібриду Бейріс – 6600 грам.

Таблиця 3.4

#### Оцінка гібридів за розвитком надземної маси рослин

Гібрид	Маса 10 рослин, г			
	стебло	листок	качан	усього
середньоранні				
Парадіз	2590	1390	2599	6579
Галардо	2490	1210	2505	6205
Тор	2510	1605	2409	6524
середньостиглі				
Бейріс	2690	1202	2708	6600
Ронін	2399	1306	2510	6215
Тесла	2601	1299	2420	6320

Нами виявлено збільшення маси стебел рослин кукурудзи при подовженні вегетації досліджуваних гібридів.

У групі середньоранніх відсоткова частка качанів у порівнянні з загальною масою рослин складала 39,5-40,6% і була вищою у гібриду Парадіз, а найменшою - гібриду Галардо.

Серед середньостиглих гібридів більшою часткою качанів у загальній масі рослин виявлено у гібриду Бейріс 41,5%.

Вищий вихід сухої речовини відмічено у більш пізньостиглих гібридів кукурудзи. Цей показник був у межах від 24,1 до 26,1 т/га і збільшувався з подовженням вегетаційного періоду гібридів що вивчалися (табл. 3.5).

Серед групи середньоранніх більшим виходом сухої речовини характеризувався гібрид Парадіз – 24,3 т/га, що на 0,1-0,2 т/га більше у порівнянні з іншими гібридами даної групи стиглості.

Таблиця 3.5

**Оцінка гібридів за зібранням сухих речовин у фазу молочно-воскової стиглості**

Гібрид	ФАО	Сухі речовини, т/га	± до гібриду стандарту
середньоранні			
Парадіз	270	24,3	ст.
Галардо	280	24,2	-0,1
Тор	280	24,1	-0,2
середньостиглі			
Бейріс	310	24,3	ст.
Ронін	330	24,7	0,4
Тесла	350	26,1	1,8

У середньостиглій групі більшим накопиченням сухої речовини характеризувався гібрид Тесла – 26,1 т/га, що на 0,4-1,8 т/га більше порівняно з іншими гібридами даної групи стиглості.

Таким чином, накопичення надземної вегетативної маси і сухих речовин має прямолінійну залежність від тривалості вегетаційного періоду досліджуваних гібридів.

### **3.5 Вплив сортових особливостей на структурні елементи врожаю гібридів**

Серед численних господарсько-цінних ознак гібридів кукурудзи, що істотно впливають на формування фактичної та потенційної врожайності, особливе значення мають структурні показники.

Високий урожай зерна високої якості формується за умови оптимального балансу всіх елементів структури: кількості рядів зерен у качані, загальної кількості зерен на одному качані. Недостатній розвиток будь-якого з цих елементів може частково компенсуватися за рахунок інших складових. Оскільки окремі структурні показники формуються на різних етапах органогенезу, їх ефективний розвиток вимагає специфічних і неоднакових умов упродовж вегетації.

Проведений нами аналіз головних складових структури врожаю показав, що більшу кількість рядів у качані мали середньостиглі гібриди, а саме гібриди Ронін і Тесла – 18 рядів, а найменшу – гібрид Парадіз – 14 рядів (табл. 3.6).

У середньоранній групі стиглості більшу масу зерна з качана отримано по гібриду Тор (ФАО280) – 137,9 г, що на 3,9...21,8 грам більше порівняно з іншим гібридами даної групи.

Більшою масою зерна в качані поміж середньостиглих гібридів характеризувався гібрид Ронін (ФАО 330) – 152,3 грами, що на 3,6...10,5 г більше у порівнянні з іншими гібридами цієї групи.

Таблиця 3.6

**Оцінка гібридів за елементами структури врожаю**

Гібрид	ФАО	Кількість рядів зерен у качані, шт	Маса зерна з качана, г
середньоранні			
Парадіз	270	14	116,1
Галардо	280	16	134,0
Тор	280	16	137,9
Середньостиглі			
Бейріс	310	16	141,8
Ронін	330	18	152,3
Тесла	350	18	148,7

**3.6 Вплив сортових особливостей на врожайність та збиральну вологість зерна**

За результатами наших досліджень встановлено, що показник врожайності зерна у досліджуваних гібридів кукурудзи знаходився у межах від 6,89 до 9,47 т/га і підвищувався при подовженні вегетаційного періоду (табл. 3.7).

У групі середньоранні вищу врожайність зерна сформували гібриди Тор (ФАО 280) – 8,13 і Галардо (ФАО 280) – 7,63 т/га, що на 1,24 і 0,74 т/га вище порівняно з контрольним гібридом Парадіз при НІР 0,67 т/га.

Поміж середньостиглих гібридів і загалом серед всіх досліджуваних гібридів вищий рівень врожайності зерна нами отримано по гібриду Ронін – 9,47 т/га, що на 0,57 і 0,3,0 т/га більше порівняно з іншими гібридами даної групи стиглості. Деяко нижчою врожайність зерна 9,17 т/га отримано по гібриду Тесла.

Таблиця 3.7

## Оцінка гібридів за врожайністю зерна

Гібрид	ФАО	Урожайність зерна, т/га	± до стандарту.
середньоранні			
Парадіз	270	6,89	ст.
Галардо	250	7,63	0,74
Тор	280	8,13	1,24
НІР <sub>05</sub>			0,67
середньостиглі			
Бейріс	310	8,90	ст.
Ронін	330	9,47	0,57
Тесла	350	9,17	0,27
НІР <sub>05</sub>			0,76

Формування продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури є результатом взаємодії цілого комплексу природних і антропогенних чинників. Вирішальне значення мають агрокліматичні умови регіону, у якому здійснюється вирощування, оскільки саме вони визначають тепловий та водний режими, що формують стартові можливості рослин. Не менш важливою складовою є генетичний потенціал культури: сортові чи гібридні особливості, якість посівного матеріалу, його енергія проростання та стійкість до стресових умов. Дотримання оптимальних строків сівби, раціональна густина стояння рослин, точне виконання всіх технологічних прийомів та належний рівень агротехнічного супроводу - це ті елементи, які забезпечують реалізацію потенціалу культури в конкретних умовах господарювання.

Одним із ключових показників ефективності вирощування кукурудзи є збиральна вологість зерна. На цей параметр впливають як біологічні властивості гібриду, зокрема його група стиглості, так і технологічні

рішення, обрані виробником. Додатковим визначальним чинником виступає зона вирощування, адже погодні умови різних регіонів по-різному впливають на швидкість проходження фаз наливу та досягання зерна. У Лісостепу України особливо важливо враховувати генотипово-середовищну реакцію гібридів, оскільки зміни температурного режиму під час наливу зерна можуть суттєво коригувати як темпи фізіологічного дозрівання, так і кінцеву вологість продукції. Це потребує обґрунтованого добору гібридів, здатних ефективно реагувати на кліматичні коливання, та вдосконалення технологічних елементів вирощування.

Низька збиральна вологість, що є важливою умовою зменшення витрат на післязбиральне доробляння зерна, в першу чергу визначається тривалістю вегетаційного періоду. Ранньостиглі гібриди, завдяки скороченому циклу розвитку, часто демонструють нижчу вологість на момент збору. Однак створені для північних регіонів України ранньостиглі форми не завжди забезпечують належний рівень урожайності, оскільки їхній потенціал може поступатися середньостиглим та середньопізним гібридам, адаптованим до лісостепових умов. Це формує актуальність пошуку збалансованих рішень, які поєднують оптимальну тривалість вегетації, високу врожайність та економічну доцільність вирощування.

В умовах 2025 року завершення вегетації гібридів кукурудзи були доволі складними за зволоженням. В цей період випала достатня кількість опадів, що значно вплинуло на збиральну вологість зерна (табл. 3.8).

Меншою вологістю зерна на період збирання у групі середньоранніх характеризувався гібрид Галардо – 20,8%, що на 0,8 і 1,8% менше поряд з іншими гібридами даної групи стиглості. Більшу збиральну вологість зерна у цій групі мав гібрид Тор – 22,6%.

Традиційно гібриди більш пізньостиглішої групи мають вищу вологість на період збирання врожаю зерна.

Таблиця 3.8

**Оцінка гібридів за вологістю зерна на період збирання врожаю**

Гібрид	ФАО	Вологість зерна, %	± до стандарту.
середньоранні			
Парадіз	270	21,6	ст.
Галардо	250	20,8	0,80
Тор	280	22,6	1,00
НІР <sub>05</sub>			0,67
середньостиглі			
Бейріс	310	22,8	ст.
Ронін	330	23,1	0,30
Тесла	350	24,6	1,8
НІР <sub>05</sub>			0,61

Меншу вологість зерна на період збирання отримано по гібриду Бейріс -2,8%, дещо більшою вона була у гібриду Ронін – 23,1%. І найбільші показники вологості зерна отримано при збиранні зерна гібриду Тесла – 24,6%.

**3.7. Строки сівби, густина і глибина загортання насіння кукурудзи**

Кукурудза належить до високовологолюбних агрокультур, що зумовлено її біологічними особливостями та інтенсивними процесами росту впродовж вегетаційного періоду. Протягом циклу розвитку один гектар посівів споживає від 3 до 6 тис. тонн води, при цьому до формування 15-го листка рослини використовують менше 10 % загального обсягу води. Така динаміка вологоспоживання пояснюється поступовим нарощуванням асиміляційної поверхні та переходом рослин до фаз активного формування генеративних органів.

Найважливішим і критичним для кукурудзи щодо забезпечення вологою є період від викидання волоті до середини молочної стиглості зерна. Саме в цей час рослини поглинають до 70 % загальної потреби у воді, що безпосередньо визначає повноту запилення качанів, формування кількості зерен та їх масу. До моменту настання повної стиглості зерна рослини додатково споживають близько 20 % води, яка забезпечує завершення процесів накопичення сухої речовини та створення потенційного врожаю. За дефіциту вологи в критичний період рослини можуть істотно зменшувати кількість зав'язаних зерен, що в підсумку призводить до значних втрат урожайності.

У сівозмінах кукурудзу на зерно найчастіше розміщують після колосових і зернобобових культур, що забезпечують оптимальний фітосанітарний стан ґрунту та високу біологічну активність. Допускається висів кукурудзи після силосних посівів та деяких культур овочевого клину, зокрема картоплі та буряку. Особливістю кукурудзи є її здатність зберігати високий рівень урожайності навіть за повторного вирощування на одному й тому самому полі, що дозволяє застосовувати спеціалізовані кукурудзяні сівозміни короткої ротації (3-4 роки) або практику беззмінних посівів протягом триваліших періодів. Водночас низка культур є небажаними попередниками, оскільки формують несприятливі умови для розвитку кукурудзи. До таких належать просо, суданська трава, багаторічні трави та соняшник. Вони можуть сприяти розвитку ґрунтових, накопиченню специфічних шкідників і хвороб або значному виснаженню ґрунту.

Важливе значення має якість основного та передпосівного обробітку ґрунту, а також точність проведення сівби. У сумарній структурі факторів, що визначають рівень урожайності гібридів кукурудзи в зоні Північно-Східної України, ці елементи технології становлять до 40 %. Якісно підготовлений посівний шар створює сприятливі умови для рівномірного загортання насіння, оптимального водно-повітряного режиму та подальшого формування кореневої системи. Формування дружних і повноцінних сходів

кукурудзи значною мірою залежить від температурного режиму ґрунту. Насіння починає інтенсивно поглинати вологу та проростати лише після досягнення оптимальних температур, тому строки сівби є одним із найважливіших технологічних параметрів. Надто рання сівба у холодний ґрунт може спричинити зрідження посівів, а запізнення зі строками — погіршити використання вологи й тепла у ранніх фазах росту та знизити потенціал урожайності.

За результатами багаторічних досліджень Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України та Сумського національного аграрного університету встановлено, що оптимальним строком сівби кукурудзи на зерно є період, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння становить 10-12°C. За таких умов забезпечується швидке і рівномірне проростання, формування вирівняних сходів та активний стартовий ріст рослин, що є важливою передумовою високої продуктивності гібридів.

Проведені спостереження дозволили встановити (рис. 3.1, 3.2), що на період сівби 5-8 травня 2025 р. температура ґрунту на глибині загортання насіння складала 8-10°C, а температура повітря – 12,5°C пр. силі вітру 3 м/с.



**Рис. 3.1** Визначення сили вітру і температури повітря на час сівби насіння кукурудзи



**Рис. 3.2. Встановлення температури ґрунту на глибині загортання насіння**

Проведення сівби кукурудзи у науково обґрунтовані строки забезпечує появу рівномірних та дружних сходів, які за оптимальних метеорологічних умов формуються на 7–10-й день після висіву. Багаторічні спостереження на дослідних полях Сумського національного аграрного університету засвідчили наявність тісного взаємозв'язку між строками проведення сівби, величиною вологості зерна під час збирання та морфобіологічними характеристиками гібридів кукурудзи. Встановлено, що зі зміщенням сівби на пізніші строки вологість зерна зростає, що негативно впливає на енергоощадність технології та тривалість післязбирального доробляння.

При визначенні моменту початку проведення сівби необхідно враховувати потенційну ймовірність виникнення весняних приморозків, які становлять особливу небезпеку для молодих рослин кукурудзи. Сходи кукурудзи характеризуються низькою холодостійкістю: ушкодження рослин розпочинається вже за температури мінус 1,1°C. У межах проведеного дослідження строки висіву були підібрані таким чином, щоб уникнути ризику

надґрунтових приморозків, що забезпечило збереження рослинного покриву та сталий розвиток посівів.

Ще одним фактором, який пов'язаний зі строками сівби, є ступінь пошкодження посівів основними шкідниками. За ранніх строків висіву пошкодження рослин кукурудзяним метеликом у регіоні становило 36-58%. Натомість за сівби у рекомендовані строки рослини були менш розвиненими у період масової яйцекладки шкідника, що зменшило рівень ураження до 14-22%.

У комплексі чинників, які визначають оптимальні строки сівби кукурудзи, слід враховувати: агрокліматичні умови регіону; динаміку підвищення температури ґрунту та повітря; частоту настання і тривалість весняних/осінніх заморозків; загальну тривалість безморозного періоду; запаси продуктивної вологи в посівному шарі; морфофізіологічні та біологічні особливості використовуваних гібридів; ступінь потенційної шкідливості фітофагів.

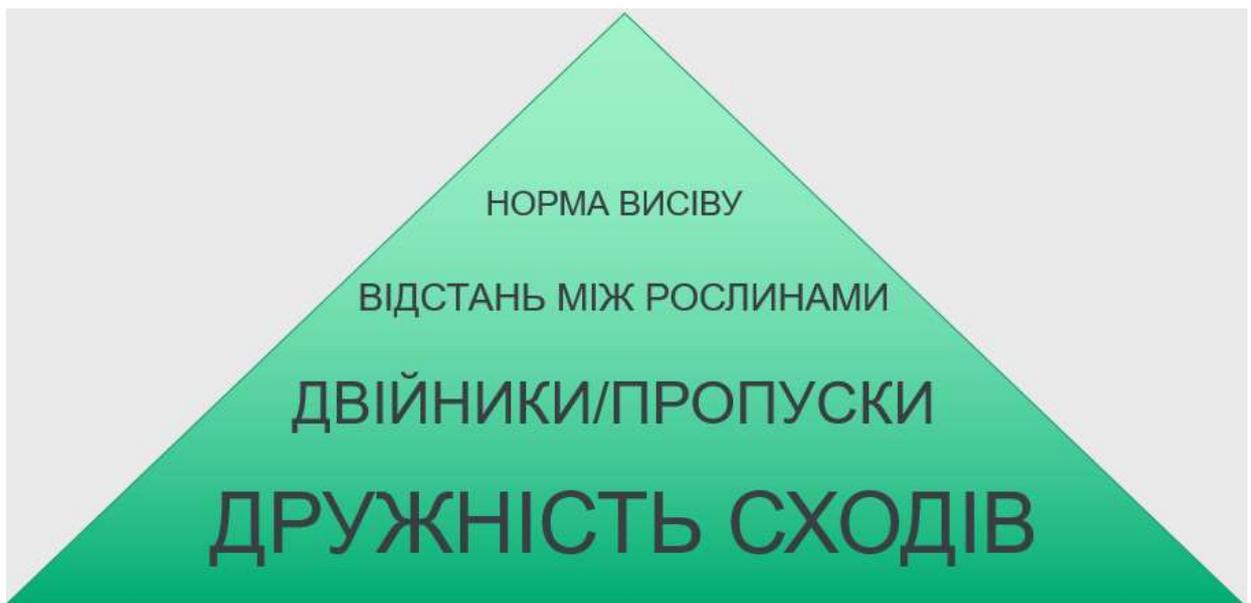
Глибина загортання насіння визначає енергію проростання, рівень польової схожості та густоту стояння рослин у посіві. Посівний матеріал необхідно розмішувати у вологий шар із забезпеченням максимальної рівномірності розподілу як по рядку, так і по глибині. Це створює умови для формування синхронних і вирівняних сходів, що є передумовою рівномірності розвитку рослин у подальші фази онтогенезу.

Важливим аспектом є вивчення наявності та параметрів плужної підшви, яка здатна обмежувати розвиток кореневої системи. У ході проведених досліджень встановлено, що у шарі ґрунту 0-60 см зона із твердістю понад 300 psi (класична плужна підшва) не спостерігалась. Це свідчить про достатню пористість і сприятливі умови для інтенсивного повітряного та водного обміну між орним, підорним та глибшими шарами ґрунту. Водночас були виявлені два шари із помірним ущільненням: на глибині 18-21 см та 36-41 см, де твердість ґрунту становила 16-20 кг/см<sup>2</sup>. У

решті діапазону вимірювань твердість коливалась у межах 6-15 кг/см<sup>2</sup>, що є достатнім для формування потужної кореневої системи кукурудзи.

Запаси продуктивної вологи у шарі 0-10 см під час сівби можуть варіювати: 7-8 мм - недостатні, 9-13 мм — задовільні, понад 14-15 мм - добрі. За таких умов оптимальна глибина висіву становить 4-5 см, що дозволяє рослинам ефективно використовувати вологу посівного шару (10-14 мм).

Для визначення взаємозв'язку між якістю сівби та врожайністю гібридів кукурудзи селекції ВНІС було проаналізовано основні показники точності висіву, зокрема: норму висіву, рівномірність глибини загортання, наявність двійників і пропусків, а також рівень «галопування» насіння у висівному апараті (рис. 3.3).



**Рис. 3.3** Головні складові у підвищенні врожайності зерна кукурудзи

Для забезпечення повної реалізації генетичного та біологічного потенціалу досліджуваних гібридів кукурудзи необхідно застосовувати науково обґрунтований підхід до формування агроценозу та організації посіву.

Встановлено, що посіви кукурудзи демонструють високу чутливість до зміни густоти стояння рослин. У середніх умовах регіону оптимальною вважається густина близько 78 тис. насінин на гектар, що визначається рівнем вологозабезпечення, кількістю атмосферних опадів та біологічними властивостями конкретних гібридів. Одним із ключових чинників, що визначає ефективність використання біологічного потенціалу, є оптимальна кількість продуктивних рослин на одиниці площі та їх рівномірний розподіл у посівному рядку. Такі умови забезпечують раціональне використання світла, вологи, поживних речовин і сприяють стабільній роботі фотосинтетичного апарату. Необхідно враховувати, що розміри листкової поверхні та тривалість її функціонування залежить від генетичних особливостей кожного гібриду, що безпосередньо впливає на вибір норми висіву та визначення оптимальних строків проведення сівби.

У межах досліджування оцінювалися шість гібридів ВНІС, кожен із яких характеризувався специфічними морфобіологічними ознаками. Аналіз густоти стояння потребує розуміння, що в агрофітоценозі рослини постійно конкурують за світло, воду та поживні елементи. Зі зменшенням площі живлення кожної окремої рослини посилюється потреба у волозі, зростає конкуренція за освітлення, що призводить до уповільнення наливання зерна, формування дрібніших качанів, зниження лінійних темпів росту, передчасного відмирання нижніх листків та загального зменшення урожайності. Крім того, надмірно загущені посіви зумовлюють зміщення оптимальних строків збирання на пізніший період. Це особливо важливо за сучасних умов, коли вологість ґрунту поступово знижується з року в рік.

Урожайність кукурудзи визначається сукупною продуктивністю всіх рослин на гектарі, тому рівномірність їхнього розміщення та оптимальна густина стояння відіграють ключову роль. Посівний матеріал має бути розміщений на однаковій відстані вздовж рядка для уникнення нерівномірності розвитку рослин.

Результати вивчення рівномірності висіву гібридів компанії ВНІС засвідчили, що фактична глибина загорання становила 4,2-5,0 см, тобто знаходилася в межах допустимих параметрів (рис. 3.4). Це свідчить про належне виконання технологічних операцій під час сівби.



а)



б)

**Рис. 3.4** Оцінка характеру рівномірності загорання насіння гібридів кукурудзи : а) вигляд безпосередньо борозни; б) визначення глибини посіву.

Проте, ще на етапі появи перших паростків було вилучено проби різноманітних рослин, зокрема й тих, що демонстрували затримку у зростанні, задля фіксації дійсної нерівномірності сходів. З'ясувалося, що вирішальний вплив на цей аспект справляла глибина, на яку було посіяно насіння (рис. 3.5). Варто звернути увагу, що насіння рослин, розміщене на глибині 3 сантиметри або ж менше, становило лише 0,8%, проте такі представники все ж були виявлені серед посівів, які досліджувалися.



**Рис. 3.5 Оцінка характеру нерівномірності висіву насіння гібридів кукурудзи**

Якість висаджування значною мірою залежала від частоти появи пропусків та подвійної посадки. На жаль, цю обставину було також засвідчено (рис. 3.6).

У нашій ситуації, невдачі з одинарним розміщенням становили близько 1%, що трансформується у приблизно 1,5% недобору від усього потенційно можливого врожаю.



**Рис. 3.6 Характер рівномірності рослин кукурудзи**

Проте, траплялися й ті ряди, де показник якості сівби був значним (рис. 3.7). З'ясувалося, що пристрої для висіву сівалки розподіляють кукурудзу на зерно нерівномірно.



**Рис. 3.7. Зовнішній вигляд з ідеальним стоянням рослин у рядку**

Таким чином було встановлено, що пропуски і двійники, у середньому, склали 1%. Для зниження втрат при проведенні посіву необхідно провести реновацію сівалки, а саме замінити висіваючі апарати та механізми фіксації зерна в точці контакту зерна з ґрунтом.

### 3.8 Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи селекції ВНІС

Одним із важливих завдань агропромислового комплексу України є стабілізація та нарощування обсягів виробництва як продовольчого, так і кормового зерна. Серед основних причин низької ефективності вирощування зернових культур, крім економічних чинників, виділяють недотримання технологічних заходів, високі витрати на матеріальні ресурси та інші організаційні проблеми.

Відомо, що розвиток зернового виробництва можливий за умови підвищення його економічної ефективності, що, у свою чергу, сприяє збільшенню валового та товарного обсягу продукції. Економічна ефективність вирощування зернових оцінюється за комплексом показників, до яких належать: урожайність, обсяг виробничих витрат, собівартість продукції, ціна реалізації зерна, прибуток з одиниці площі та рівень рентабельності.

Для розрахунку рентабельності виробництва зерна різних гібридів кукурудзи нами були застосовані наступні вихідні дані : вартість товарного зерна станом на середину листопада 2025 року складає 9080 грн./тону ([https:// tripoli.land/ua/kukuruza](https://tripoli.land/ua/kukuruza));

- виробничі витрати взяті середньо-обласні – 35,0 тис. грн./га з урахуванням вартості посівного матеріалу, добрив і засобів захисту рослин.

- витрати на сушку зерна склали 60 грн на 1 тонопроцент.

Встановлено, що в умовах 2025 року не дивлячись на достатньо високу збиральну вологість більш ефективнішим було вирощування середньостиглих гібридів Вищі показники економічної ефективності забезпечило вирощування середньостиглого гібриду Ронін (ФАО 330) - рівень рентабельності склав 112%, собівартість – 4274 грн/тону (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Економічна ефективність досліджуваних гібридів кукурудзи**

Показники	Середньоранній			Середньостиглі		
	Парадіз	Галардо	Тор	Бейліс	Ронін	Тесла
Врожайність зерна, т/га	6,89	7,63	8,13	8,9	9,47	9,17
Збиральна вологість зерна, %	21,06	20,8	22,6	22,8	23,1	24,6
Реалізаційна ціна 1 т зерна, грн.	9080	9080	9080	9080	9080	9080
Вартість продукції, грн.	62561	69280	73820	80812	85988	83264
Додаткові витрати на сушку зерна, грн.	2919	3113	4195	4699	5171	5832
Виробничі витрати на 1 га посіву, грн.	38219	38413	39495	39999	40471	41132
Додатковий прибуток, грн.	24343	30867	34325	40813	45517	42131
Рівень рентабельності, %	64	80	87	102	112	102
Собівартість продукції, грн/т	5547	5034	4858	4494	4274	4486

Дещо менші економічні показники були при вирощуванні середньостиглих гібридів Бейліс і Тесла - рентабельність склала 102 % при собівартості 4494 і 4486 грн/тону відповідно.

Серед середньоранніх гібридів вищі показники економічної ефективності були у гібридів Тор – 87% і Галардо – 80%.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

За результатами проведених польових досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що якість насінневого матеріалу достатньо висока, умови для появи (температура, вологість ґрунту, ефективне протруювання насіння) дали змогу отримати достатню польову схожість насіння. Максимальні її були по гібридах Бейріс – 92,6%, Ронін – 91,6% і Парадіз – 91,2%.

2. Виявлено, що у фазу молочно-воскової стиглості зерна максимальну висоту мали рослини середньостиглого гібриду Ронін – 269,78 см, дещо нижчими вони були у гібриду Тесла – 237,9 см. У групі середньоранній більш вищими були росини гібриду Тор – 234,5 см.

3. Максимальною площа листків була у гібридів середньостиглої групи і складала відповідно по гібриду Тесла – 42,10 м<sup>2</sup>/га, Ронін – 40,05 тис. м<sup>2</sup>/га.

4. Серед середньоранніх гібридів вищу врожайність зерна сформували гібриди Тор (ФАО 280) – 8,13 і Галардо (ФАО 280) – 7,63 т/га; середньостиглих - гібрид Ронін – 9,47 т/га. Дещо нижчою врожайність зерна 9,17 т/га отримано по гібриду Тесла. Меншою вологістю зерна на період збирання у групі середньоранніх характеризувався гібрид Галардо – 20,8%; середньостиглих – гібрид Бейріс -22,8%.

5. Встановлено, що пропуски і двійники, у середньому, складали 1%. Для зниження втрат при проведенні посіву необхідно провести реновацію сівалки, а саме замінити висіваючі апарати та механізми фіксації зерна в точці контакту зерна з ґрунтом.

6. В умовах 2025 року не дивлячись на достатньо високу збиральну вологість більш ефективнішим було вирощування середньостиглих гібридів Вищі показники економічної ефективності забезпечило вирощування середньостиглого гібриду Ронін (ФАО 330) - рівень рентабельності склав 112%, собівартість – 4274 грн/тону.

## ПРОПОЗИЦІЇ

Рекомендувати сільськогосподарським підприємствам Роменського району Сумської області, для отримання високих та економічно вигідних врожаїв зерна кукурудзи на чорноземі типовому малогумусному вирощувати середньостиглий гібрид кукурудзи Ронін (ФАО 330).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Влащук А. М. Формування урожайності нових гібридів кукурудзи в умовах зміни клімату / А. М. Влащук, М. А. Кляуз, О. С. Колпакова // Підвищення ефективності функціонування сільського господарства в умовах зміни клімату: всеукраїн. наук.-практ. інтернет-конф. : тези доп. Херсон, 2016. С. 31-33.
2. Здольник В. Г. Потенціал нових гібридів: Перспективи виробництва зерна кукурудзи на Чернігівщині / Н. В. Здольник, В. Г. Данилець, А. А. Клочко // Насінництво, 2006. Вип. № 2. С.3-8.
3. Палапа, Н. В., Дем'янюк, О. С., Нагорнюк, О. М. (2022). Продовольча безпека України: стан та актуальні питання сьогодення. *Агроекологічний журнал*, (2), 34-45. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263314>
4. Chen W., et al. (2022). Convergent selection of a WD40 protein that enhances grain yield in maize and rice. *Science*, 375, eacg7985. <https://doi.org/10.1126/science.acg7985>
5. Li W., et al. (2023). Divergent selection of KNR6 maximizes grain production by balancing the flowering-time adaptation and ear size in maize. *Plant Ciotechnol.* <https://doi.org/10.1111/pbi.14050>
6. Kolisnyk, O. M., Kolisnyk, O. O., Vatamaniuk, O. V., Butenko, A. O., Onychko, V. I., Onychko, T. O., Dubovyk, V. I., Radchenko, M. V., Ihnatieva, O. L., Cherkasova, T. A. (2020). Analysis of strategies for combining productivity with disease and pest resistance in the genotype of base breeding lines of maize in the system of diallele crosses. *Modern Phytomorphology*, 14, 49-55. <https://doi.org/10.5281/zenodo.190107>
7. Mazhar, T., Ali, Q., Malik, M. S. R. A. (2020). Effects of salt and drought stress on growth traits of Zea mays seedlings. *Life Science Journal*, 17(7), 48-54. <https://doi.org/10.7537/marslsj170720.08>

8. Choquette, N. E., Holland, J. B., Weldekidan, T., Drouault, J., de Leon, N., Flint-Garcia, S., Lauter, N., Murray, S. C., Xu, W., Wissler, R. J. (2023), Environment-specific selection alters flowering-time plasticity and results in pervasive pleiotropic responses in maize. *New Phytol*, 238, 737-749. <https://doi.org/10.1111/nph.18769>

9. Стригун, О., & Ляска, Ю. Оцінювання стійкості гібридів кукурудзи проти стеблового кукурудзяного метелика (*Ostrinia nubilalis* hcn.). *Наукові доповіді НУБіП України*, 3(85). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.03.006>

10. Шпаар Дитер. Кукуруза. Выращивание, уборка, хранение и использование. Київ : Зерно, 2012. 464 с. : ил. 8. Надточаев Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси/Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. Минск : ИВЦ Минфина, 2008. 412 с.

11. Циков В. С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. Днепропетровск : Зоря, 2003. 296 с.

12. Бомба М. Я., Бомба М. І. Використаємо кукурудзу сповна. *Пропозиція*. 2001. № 3. С. 40–43.

13. Кукуруза – врожай зростає. *Пропозиція*. 2003. № 8–9. С. 108–109.

14. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Українські технології, 2014. 1040 с.

15. Лебідь Л. Повернення королеви полів. *Аграрний тиждень*. 2013. № 14–15. С. 22.

16. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Кукуруза : навч.-практ. вид. Львів : Україн. технології, 2002. 48 с.

17. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України/редкол.: М. В. Зубець та ін. Київ : Аграр. наука, 2004. 844 с.

18. Зозуля А. А., Бондаренко Л. В., Литун П. П. Стратегия создания гибридов кукурузы с высоким адаптивным потенциалом. *Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля* : сб. науч. тр. Киев, 1991. С. 85–88.

19. Штукін М. О., Оничко В. І. Особливості підбору гібридів кукурудзи для умов північно-східного Лісостепу України. *Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту. Серія: Агронія і біологія*. 2013. Вип. 11. С. 212–217.
20. Які гібриди кукурудзи вигідніше вирощувати в умовах зони Степу України/В. С. Рибка та ін. *Агроном*. 2007. № 4. С. 50–54.
21. Штукін М. О., Оничко В. І. Особливості підбору гібридів кукурудзи для умов північно-східного Лісостепу України. *Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту. Серія: Агронія і біологія*. 2013. Вип. 11. С. 212–217
22. Танчик С., Центило Л., Бабенко А. Строки сівби та продуктивність кукурудзи. *Пропозиція*. 2014. URL: <http://propozitsiya.com/ua/stroki-sivbi-taproduktivnist-kukurudzi>.
23. Біологічне рослинництво/Зінченко О. І. та ін. Київ : Вищ. шк., 1996. 239 с.
24. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. Київ : Аграрна освіта, 2003. 591 с.
25. Циков В. С., Пащенко Ю. М., Костенко Ю. В. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. – Дніпропетровськ, 1996. № 1. С. 63–68.
26. Оничко В. І., Штукін М. О. Оптимальні строки сівби гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах північно-східного Лісостепу України. *Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту. Серія: Агронія і біологія*. 2016. Вип. 2. С. 214–218
27. Формування врожаю нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від елементів технології в умовах Степової зони України на зрошенні/А. М. Влащук, О. П. Конащук, А. Г. Желтова, О. С. Колпакова. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 65. С. 86–89.
28. Влащук А.М. Вдосконалення елементів технології вирощування нових гібридів кукурудзи в умовах зрошення. Актуальні питання вирощування сільсько- господарських культур у південному регіоні України: наук.-практ. конф.: тези доп. Херсон, 2014. С. 25–26.

29. Ткачук О.П., Бондаренко М.І. Інтенсивність накопичення важких металів у ґрунті та зерні залежно від повторності вирощування кукурудзи. Сільське госпо- дарство та лісівництво. 2024. Вип. 1 (32). С. 173–187.
30. Ткачук О.П., Бондаренко М.І. Формування урожайності та якості зерна по- вторних посівів кукурудзи. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. № 129. С. 139–145.
31. Лавриненко Ю.О. Ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи ФАО 180-430 за впливу регуляторів росту і мікродобрив в умовах зрошення на півдні України. Зрошуване землеробство. 2016. № 65. С. 64–68.
32. Ткачук О.П., Бондаренко М.І. Екологічна оцінка повторних посівів кукурудзи в Україні. Сільське господарство та лісівництво. 2022. № 24. С. 182–191.
33. Колпакова О.С. Продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від агро- технічних заходів в умовах зрошення Південного Степу України. Зрошуване зем- леробство. 2014. № 62. С. 68–71
34. Voloshchuk, O., Zaviryukha, P., Andrushko, O., Kovalchuk, O., & Kovalchuk, Yu. (2022). Productivity of corn hybrids in the conditions of the western forest-steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2022. T. 25, № 8. С. 9–16. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(8\).2022.9-16](https://doi.org/10.48077/scihor.25(8).2022.9-16).
35. Romashchenko M., Bohaienko V., Shatkovskyi A., Saidak R., Matiash T., Kovalchuk V. Optimisation of crop rotations: A case study for corn growing practices in forest-steppe of Ukraine. *Journal of Water and Land Development*. 2023. № 56 (I–III). С. 194–202. DOI: <https://doi.org/10.24425/jwld.2023.143760>.
36. Baklanova T.V., Mielieshko A.V. Analysis of the Assortment of Maize Hybrids and Prospects for Their Use in Ukraine. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С. 11–17. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.2>.
37. Voitsekhivskyi V., Rak O., Denysiuk V., Shysh A., Smetanska I., Muliarchuk O., Tahantsova M. Productivity and economic efficiency of cultivation corn for grain under the conditions of a group of companies «Lnz Group». *Modern*

Engineering and Innovative Technologies. 2022. Т. 2(23-02). С. 57–60. DOI: [https://doi.org/10.30890/2\\_567-5273.2022-23-02-036](https://doi.org/10.30890/2_567-5273.2022-23-02-036).

38. Marchenko T., Vozhegova R., Lavrynenko Y., Zabara P biometric indicators of lines – parents of maize hybrids of different FAO groups depending on biological treatment on irrigation. Breeding and seed production. 2021. Issue 119. 135-146. URL: <https://journals.uran.ua/pbsd/article/view/237140/235747> (дата звернення 01.11.2025).

39. Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Економічна ефективність технологій вирощування кукурудзи різного рівня інтенсивності. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 3. С. 25-34. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-3\(107\)-4](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-3(107)-4).

40. Жемела Г. П., Бараболя О. В., Ляшенко В. В., Ляшенко Є. С., Подоляк В. А. Формування продуктивності зерна гібридами кукурудзи залежно від норми висіву. Scientific Progress & Innovations. 2021. № 1. С. 97–105. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.11>.

41. Гангур В. В., Маренич М. М., Єремко Л. С., Шостя А. М., Пузир Д. О., Кирлиця А. О. Вплив способів основного обробітку ґрунту на урожайність гібридів кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу. Scientific Progress & Innovations. 2023. Т. 26, № 4. С. 19–23. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.04.04>.

42. Мащенко Ю. В., Соколовська І. М. Продуктивність кукурудзи залежно від її частки в сівоzmіні та удобрення. Аграрні інновації. 2023. № 21. С. 57–63. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.21.8>.

43. Marchenko T., Vozhegova R., Lavrynenko Y., Zabara P biometric indicators of lines – parents of maize hybrids of different FAO groups depending on biological treatment on irrigation. Breeding and seed production. 2021. 135-146.

44. Паламарчук В.Д., Кричковський В.Ю., Паламарчук О.Д., Шуберанський В.Е. Інноваційні технології в рослинництві: підручник. Вінниця, 2024. 582 с.

45. Репілевський Д.Е., Іванів М.О. Структура врожаю гібридів кукурудзи різних груп ФАО залежно від способів зрошення в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2021. № 119. С. 99-111. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.119.14.1>

46. Lavrynenko Yu.O., Hozh O.A., Vozhegova R.A. Productivity of corn hybrids of different FAO groups depending on microfertilizers and growth stimulants under irrigation in the south of Ukraine. Agricultural science and practice. 2016. № 1. P. 55-60.

47. Каленська С.М., Таран В.Г. Індекс урожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, норм добрив та погодних умов вирощування. Plant Var. Stud. Prot. 2018. Т. 14 (4). С. 415-421.

48. Цехмейструк М.Г., Музафаров Н.М., Манько К.М. Аспекти вирощування кукурудзи. Агробізнес сьогодні. 2014. № 8 (279). С. 28-32.

49. Гаврилюк В.М. Гібриди кукурудзи: грані проблеми. Насінництво. 2015. № 3/4. С. 4-7.

50. Розвиток аграрної сфери економіки в умовах децентралізації управління в Україні / Я.М. Гадзало, М.В. Гладій, П.Т. Саблук, Ю.Я. Лузан. Київ: Аграрна наука, 2018. 328 с.

51. Save Food: Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. URL: <https://lnk.ua/1V9k0JP4g> (дата звернення: 01.11.2025).

52. Десятник Л. М., Карнаух М. М. Вплив передзбиральної густоти стояння рослин на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Зернові культури*. 2011. №40. С. 88-94.

53. Паламарчук В. Д., Колісник О. М. Сучасна технологія вирощування кукурудзи для енергоефективного та екологічнобезпечного розвитку сільських територій: монографія. Вінниця: ТОВ Друк, 2022. 372 с. <http://socrates.vsau.org/repository/card.php?lang=uk&id=31508>.

54. Аверчев О.В., Іванів М.О., Лавриненко Ю.О. Індекси урожайності та ефективної продуктивності у гібридів кукурудзи різних груп ФАО за різних способів поливу та вологозабезпеченості в посушливому степу України.

*Таврійський науковий вісник*. 2020. № 114. С. 3-12. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.1>.

55. Репілевський Д.Е., Іванів М.О. Структура врожаю гібридів кукурудзи різних груп ФАО залежно від способів зрошення в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 119. С. 99-111. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.119.14>

56. Носов С.С. Біометричні показники та зернова продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строків сівби і густоти стояння рослин в умовах північної підзони Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2014. № 2 (34). С. 86-90.

57. Marchenko T.Yu. Innovative elements of cultivation technology of corn hybrids of different FAO groups in the conditions of irrigation. Natural sciences and modern technological solutions: knowledge integration in the XXI century: collective monograph. Lviv; Toru: Liha-Pres, 2019. P. 137-153.

58. Бикін А.В., Тарасенко О.В. Вологозабезпечення рослин кукурудзи за внесення мінеральних добрив і прямої сівби. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 22. С. 133-137.

59. Бомба М., Дудар І., Литвин О. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від площі живлення. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія «Агрономія»*. 2013. № 17 (2). С. 64-67.

60. Паламарчук В.Д., Кричковський В.Ю., Паламарчук О.Д., Шуберанський В.Е. Інноваційні технології в рослинництві: підручник. Вінниця, 2024. 582 с.

61. Вовкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові). К.: 2001. 356 с.

62. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві / [Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В.]. – Херсон: Айлант, 2013. 381 с.

63. Бойко В.І. Економіка виробництва зерна. К.: ННЦ Інститут аграрної економіки, 2008. 547 с.

## **ДОДАТОК**

## Додаток А