

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Ступінь вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

*«Допускається до захисту»*  
Завідувач кафедри рослинництва  
д. с.-г. н., професор Цилюрик О. І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**Урожайність гібридів кукурудзи різних груп  
стиглості в умовах товариства з обмеженою  
відповідальністю «Южне» Криворізького району  
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ **Володимир Сергійович  
Мельник**

Керівник дипломної роботи:  
доцент \_\_\_\_\_ **О. В. Бондаренко**

**Консультанти:**  
з економіки, професор \_\_\_\_\_ **І. П. Приходько**

з охорони праці, доцент \_\_\_\_\_ **О. Д. Деркач**

м. Дніпро 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Ступінь вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва  
д. с.-г. н., професор Циліорик О. І.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

### ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

**Володимиру Сергійовичу Мельнику**

**1. Тема роботи:** «Урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Южне» Криворізького району Дніпропетровської області»

**2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру**  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

**3. Вихідні дані для роботи:**

- с.-г. підприємство – ТОВ «Южне»;

- культура – гібриди кукурудзи різних груп стиглості ДМС 1915, Орлан, ДН Астра, ДМС 3510.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання:

« 7 » вересня 2021 р.

Керівник доц. Бондаренко О. В.  
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання

Мельник В. С.  
(П.І.Б., підпис)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Здобувач вищої освіти:

Мельник В. С.  
(П.І.Б., підпис)

Керівник роботи: доц. Бондаренко О. В.  
(посада, П.І.Б., підпис)

## ЗМІСТ

<b>РЕФЕРАТ.....</b>	<b>6</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>8</b>
<b>РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО</b>	
<b>ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДНОГО СКЛАДУ (огляд літератури).....</b>	<b>11</b>
<b>РОЗДІЛ 2 ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ</b>	
<b>КУКУРУДЗИ.....</b>	<b>28</b>
2.1 Вимоги кукурудзи до тепла.....	28
2.2 Вимоги до вологозабезпечення.....	29
2.3 Вимоги кукурудзи до ґрунту.....	30
<b>РОЗДІЛ 3 ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ</b>	
<b>ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>32</b>
3.1 Об'єкт та предмет досліджень.....	32
3.2 Умови проведення досліджень.....	35
<b>РОЗДІЛ 4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>40</b>
4.1 Схема та методика проведення досліджень.....	40
4.2 Агротехнічні умови проведення досліджень.....	41
<b>РОЗДІЛ 5 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ</b>	
<b>КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ (результати досліджень)</b>	
.....	43
5.1 Біометричні показники гібридів кукурудзи різних груп	
стиглості.....	43
5.2 Формування зернової продуктивності гібридів кукурудзи.....	47
<b>РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ</b>	
<b>ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>52</b>
<b>РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В</b>	
<b>НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....</b>	<b>56</b>
7.1 Дослідження стану охорони праці в ТОВ «Южне»	
Криворізького району Дніпропетровської області.....	56

7.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в господарстві.....	57
7.3 Вимоги безпеки праці під час сівби.....	60
7.4 Вимоги безпеки праці в надзвичайних ситуаціях.....	63
7.5 Рекомендації щодо поліпшення умов праці та безпеки в господарстві.....	64
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....</b>	<b>66</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>68</b>

## РЕФЕРАТ

**Тема:** «Урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Южне» Криворізького району Дніпропетровської області».

**Мета роботи** – дослідити особливості формування врожайності зерна та продуктивності різних гібридів кукурудзи в умовах ТОВ «Южне», розрахувати показники економічної ефективності для досліджуваних гібридів кукурудзи ДМС 1915, Орлан, ДН Астра, ДМС 3510.

**Завданнями досліджень було:** визначити біометричні показники досліджуваних гібридів кукурудзи; встановити індивідуальну продуктивність рослин; дослідити закономірності формування продуктивності гібридів кукурудзи; розрахувати економічні показники ефективності вирощування гібридів кукурудзи.

**Актуальність теми.** Кукурудза, як культура, що володіє високою продуктивністю та має універсальне використання, недарма вважається однією із найважливіших зернових культур та поширеною кормовою рослиною. У сучасних умовах кукурудза є однією з головних культур у світовому землеробстві, як зернофуражна та продовольча рослина. Вирощувати кукурудзу можливо в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, однак це потребує від селекціонерів створення та поширення нових гібридів, які належатимуть до різних біологічних груп стиглості, з різним показником ФАО [1]. У виробництві, вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості передбачає проведення польових наукових досліджень з визначення оптимальних параметрів сортової агротехніки, що є актуальним чинником.

Для аграрного комплексу України та сучасної національної доктрини у державі є важливим стабільне виробництво зерна. В ринкових умовах господарювання потребується зростання конкурентоспроможності виробництва за рахунок удосконалення технологічних параметрів вирощування культури, оптимальних економічних показників.

**Методи досліджень** – польовий метод, що доповнювався лабораторним, візуальний, морфо-фізіологічний, вимірювально-ваговий, математично-статистичний, розрахунково-порівняльний.

**Ключові слова:** кукурудза, гібриди, урожайність зерна, показники економічної ефективності.



## ВСТУП

**Актуальність теми.** Кукурудза, як культура, що володіє високою продуктивністю та має універсальне використання, не дарма вважається однією із найважливіших поширених зернових та кормових культур. У сучасних умовах кукурудза є однією з головних культур у світовому землеробстві, як зернофуражна та продовольча рослина. Вирощувати кукурудзу можливо в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, однак це потребує від селекціонерів створення та поширення нових гібридів, які належатимуть до різних біологічних груп стиглості, з різним показником ФАО [1].

У виробництві, вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості передбачає проведення польових наукових досліджень з визначення оптимальних параметрів сортової агротехніки, що є актуальним чинником.

Для аграрного комплексу України та сучасної національної доктрини у державі є важливим стабільне виробництво зерна. В ринкових умовах господарювання потребується зростання конкурентоспроможності виробництва за рахунок удосконалення технологічних параметрів вирощування культури, оптимальних економічних показників. Сучасні гібриди кукурудзи, як інтенсивного типу, так і з зниженими вимогами до умов вирощування, вимагають чіткого дотримання операційної технології і сортової агротехніки.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження згідно теми магістерської роботи проводилися у межах науково-дослідної теми кафедри рослинництва ДДАЕУ «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (номер держ. реєстр. 0120U104843).

**Мета роботи** – встановити закономірності формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості ДМС 1915, Орлан, ДН Астра

та ДМС 3510 в умовах ТОВ «Южне», розрахувати та проаналізувати основні показники економічної ефективності вирощування досліджуваних гібридів кукурудзи.

**Завдання дослідження:**

- визначити біометричні показники гібридів кукурудзи ДМС 1915, Орлан, ДН Астра, ДМС 3510;
- встановити індивідуальну продуктивність рослин;
- дослідити закономірності формування урожайності гібридів кукурудзи;
- розрахувати економічні показники ефективності вирощування гібридів кукурудзи, зробити висновки.

**Методи досліджень** – польовий метод, що доповнювався лабораторним, візуальний, морфо-фізіологічний, вимірювально-ваговий, математично-статистичний, розрахунково-порівняльний.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У дипломній роботі набуло подальшого розвитку дослідження особливостей росту і розвитку, формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах степової зони України. Встановлено урожайність зерна сучасних гібридів кукурудзи. Визначено основні показники економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи.

**Практичне значення одержаних результатів.** У результаті підготовки магістерської роботи, проведення наукових досліджень у ТОВ «Южне» було отримано експериментальні дані з формування урожайності гібридів кукурудзи ДМС 1915, Орлан, ДН Астра, ДМС 3510. В умовах підприємства максимальний рівень рентабельності виробництва та окупності витрат забезпечує вирощування середньоранніх гібридів кукурудзи на зерно ДН Астра та Орлан.

Практичні пропозиції з результатами експериментальних польових досліджень можуть використовуватися у товаристві з обмеженою

відповідальністю «Южне» Криворізького району Дніпропетровської області та в інших аграрних підприємствах сільськогосподарського профілю.

**Особистий внесок здобувача** полягав у опрацюванні та аналізі сучасних наукових джерел, автор проводив заплановані польові та лабораторні дослідження, аналіз одержаних експериментальних даних, розрахував основні показники економічної ефективності, сформулював висновки і рекомендації виробництву.

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота представлена на 75 сторінках, складається з реферату, вступу, семи розділів, висновків й рекомендацій виробництву; включає 9 таблиць, 6 рисунків. Список використаних джерел нараховує 72 найменування.

## РОЗДІЛ 1

### УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДНОГО СКЛАДУ (огляд літератури)

Для аграрного комплексу України та сучасної національної доктрини у державі є важливим стабільне виробництво зерна. В ринкових умовах господарювання потребується зростання конкурентоспроможності виробництва за рахунок удосконалення технологічних параметрів вирощування культури, оптимальних економічних показників.

При вирощуванні гібрида кукурудзи Здвиж МВ (середньораннього з показником ФАО 240) протягом 2016-2020 рр. з густотою рослин 80 тис./га на фоні внесення під передпосівний обробіток добрив  $N_{120}P_{90}K_{120}$  було отримано урожайність зерна 9,32 т/га. Рівень рентабельності при цьому становив 63 %, повна собівартість 1 т продукції – 23003 грн/га, прибуток – 14575 грн/га [2].

У 2016–2018 рр. в умовах ДП «Дослідне господарство «Дніпро» ДУ Інститут зернових культур НААН на чорноземах звичайних малогумусних проводили дослідження з рослинами кукурудзи. Висівали гібрид кукурудзи ДН Фієста (група стиглості – середньоранній) з густотою стояння рослин 50 тис./га. Результати досліджень колективу авторів свідчать, що урожайність зерна гібрида кукурудзи ДН Фієста за роки досліджень на фоні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  становила 7,02 т/га, а на фоні внесення добрив  $N_{45}P_{45}K_{45}$  та  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 8,09 т/га і 8,21 т/га відповідно. При визначенні показників економічної ефективності, собівартість виробництва 1 т зерна гібрида ДН Фієста на фоні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  становила 1805 грн/т, а при внесенні мінеральних добрив  $N_{45}P_{45}K_{45}$  та  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 1774 грн/т і 1906 грн/т відповідно. Рівень рентабельності дорівнював 160,3 %, 165,0 % і 146,5 % відповідно при внесенні добрив  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{45}P_{45}K_{45}$  і  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Морфо-біологічний показник гібрида кукурудзи ДН Фієста – висота рослин у фазі цвітіння волотей при внесенні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  дорівнювала 213 см, а при внесенні  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 218 см та

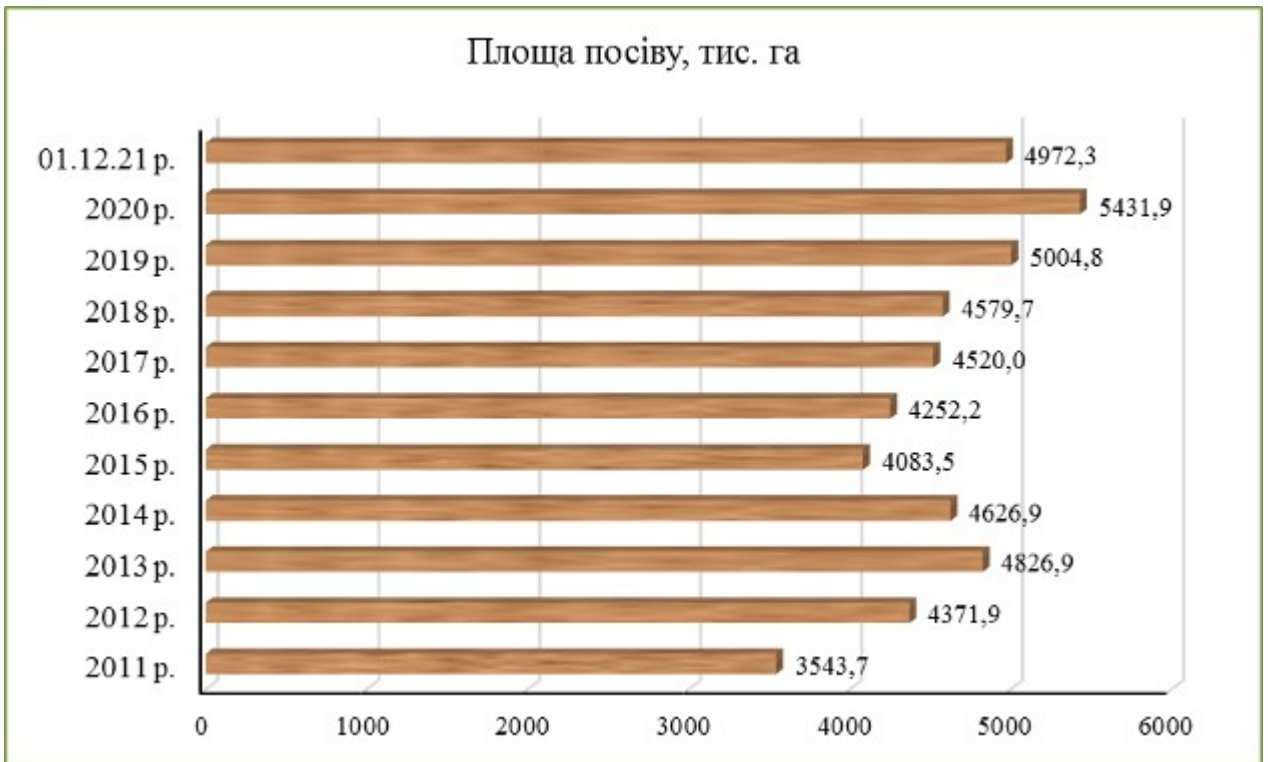
219 см. Площа листової поверхні однієї рослини відповідно становила 45,6 дм<sup>2</sup>, 47,9 та 48,8 дм<sup>2</sup> [3].

В умовах Інституту зрошеного землеробства НААН Херсонської області на темно-каштанових, слабосолонцюватих, середньосуглинкових ґрунтах проводилися дослідження у 2012–2015 рр. з гібридами кукурудзи різних груп стиглості [4]. З групи середньоранніх гібридів (з показником ФАО 200) висівали Тендра і Сиваш; у групі середньостиглих (ФАО 360) – Азов і Каховський; у групі середньопізніх (ФАО 400) – Наддніпрянська 50 та Бистриця. Умови вирощування – на богарі і при використанні зрошування.

Показник урожайності зерна гібридів кукурудзи при вирощуванні в богарних умовах зростає при підвищенні числа ФАО. Так, урожайність досліджуваних середньоранніх гібридів Тендра, Сиваш становила 3,7 т/га і 3,8 т/га, середньостиглих гібридів Азов, Каховський – була 3,9 т/га та 4,1 т/га, а двох середньопізніх – Наддніпрянська 50 й Бистриця – дорівнювала 3,3 т/га і 4,2 т/га відповідно. Як бачимо, максимальна урожайність відмічена у двох гібридів – середньостиглого Каховський і середньопізнього Бистриця. За умови зрошення досліджуваних ділянок урожайність зерна прогнозовано збільшувалася. Максимальна урожайність також було отримано у середньостиглого гібрида кукурудзи Каховський – 10,2 т/га і середньопізнього гібрида Бистриця – 11,4 т/га.

Кукурудза (*Zea mays* L.) є одною з сільськогосподарських культур яка має високу урожайність зерна і вирішує питання сталого зерновиробництва України. Зерно кукурудзи може використовуватися у продовольчих цілях, кормових і технічних. Для реалізації потенціалу урожайності зерна кукурудзу доцільно розміщувати по кращим або добрим попередникам, особливо в умовах зміни клімату зон недостатнього і нестійкого зволоження [5].

Площі посіву кукурудзи на зерно в Україні та урожайність культури змінювалися протягом останніх років, що відображено у наступних рисунках (рис. 1 та рис. 2).



**Рис. 1** Посівні площі кукурудзи на зерно в Україні [6]

Аналіз статистичних даних свідчить, що з 2011 р. по 2021 р. посівні та збиральні площі в Україні збільшилися з 3543,7 тис. га до 4972,3 тис. га.



**Рис. 2** Урожайність кукурудзи в Україні [6]

Аналізуючи показник урожайності зерна з 2011 р. по 2021 р., можемо відмітити роки з низькою урожайністю – 2012, 2015, 2017, 2020 рр. та роки з високою урожайністю – 2016, 2018, 2019, 2021 рр.

Залежно від посівних площ та рівня урожайності змінювалися і дані валових зборів зерна (рис. 3).



**Рис. 3 Виробництво зерна кукурудзи в Україні [6]**

З даних рис. 3 видно, що з 2011 р. по 2021 р. валовий збір зерна кукурудзи збільшився на 16981,53 тис. т.

Один з важливих елементів сортової агротехніки кукурудзи – попередники. Однак, при збільшенні площ посіву з 4083,5 тис. га у 2015 році до 5431,9 тис. га у 2020 році розмістити кукурудзу по кращим і добрим попередникам дуже важко. Загальновідомо, що серед основних с.-г. культур у вказані роки значно збільшилися посівні площі соняшнику, який не є гарним попередником для кукурудзи. Даний попередник може знижувати рівень реалізації продуктивного потенціалу рослин кукурудзи, особливо в умовах дефіциту вологи [5].

Природне середовище сильно впливає на діяльність сільського господарства, адже найбільш мінливими чинниками є агрометеорологічні

фактори. Саме останні визначають основні показники продуктивності рослин, процеси формування врожаю та його якість, рівень собівартості виробництва та є важливими для сталого розвитку. До найважливіших природніх факторів у навколишньому середовищі належить температура. Даний фактор формує стан екосистеми, визначає сприятливий чи несприятливий режим. Саме температура прямо впливає на процеси розвитку кореневої системи та рослини в цілому, від неї будуть залежати тривалість фаз розвитку, фотосинтетична діяльність та формування продуктивності і врожайності зерна. Залежать від показників температури і особливості біохімічних реакцій, надходження поживних речовин у доступній формі до материнської рослини [7]. Саме тому є важливим для забезпечення великих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур враховувати показники температурного режиму. У аграрному секторі економіки необхідно використовувати чітку та об'єктивну інформацію стосовно показників опадів, температури, вологості, та вміти аналізувати зміну діяльності рослин в конкретних умовах господарства. Це забезпечить удосконалення технологій вирощування с.-г. культур, покращить адаптацію рослин за несприятливих змін навколишнього середовища [8]. Для вирішення цього питання численні підприємства аграрного сектору закуповують та використовують автоматичні метеостанції.

У публікації Г. Коломієць, В. Титар, А. Романенко стверджується, що «Аграрне виробництво вже не може бути традиційним і не враховувати тенденцій змін клімату» [9, с. 1]. В сільському господарстві процеси глобального потепління призводять до зменшення літніх сум опадів та зростання загальної кількості посушливих днів, з температурою повітря вище +30 °С. До негативних наслідків глобального потепління у сільськогосподарському виробництві відносять пришвидшення термінів досягання і збирання польових культур, скорочення тривалості вегетації, зменшення маси рослин та зерен на кожен градус збільшення температури, погіршення фотосинтетичної діяльності рослин за умов високих температур



повітря. Отже, перед селекціонерами постає задача у створенні нових гібридів кукурудзи із різних груп стиглості, які володітимуть такими якостями як посухостійкість, жаростійкість, і будуть найкраще пристосовані для вирощування їх в посушливих умовах. Саме сучасні гібриди здатні забезпечити найкращі показники урожайності зерна та економічної ефективності вирощування [10].

До однієї з важливих біологічних ознак рослин кукурудзи відносять посухостійкість. Кукурудза за умов дефіциту вологи, може деяких час знаходитися у пригніченому стані, при цьому зберігається здатність щодо відновлення тургору при покращенні водного режиму. Вказана особливість краще проявляється на ранніх фазах розвитку, до початку формування репродуктивних органів. У кукурудзи формується розгалужена коренева система, що охоплює як верхні, так і нижні шари ґрунту. Корені рослини можуть засвоювати воду і за низької вологості ґрунту, наближеної до вологості в'янення рослин. Рослини кукурудзи, як і інших культурних рослин, жорстко конкурують за незначні запаси продуктивної вологи у ґрунті із бур'янами в умовах посухи. Адже бур'янисті рослини досить часто мають високий коефіцієнт транспірації. Для дослідження ефективності внесення гербіцидів на формування урожаю, проводилися дослідження з гібридом кукурудзи Хортиця у 2018 – 2019 рр., на чорноземних ґрунтах в Степу України. Було встановлено, що на контролі (без видалення бур'янів) урожайність зерна становила в середньому 2,19 т/га. При внесенні досходових та післясходових гербіцидів Акріс, 3 л/га + Кельвін Плюс, 0,35 кг/га + ПАР Хастен, 1 л/га урожайність підвищувалася до 7,32 т/га. При використанні післясходових гербіцидів Фроньтер Оптіма, 0,8 л/га + Стеллар, 0,8 л/га + ПАР Метолат, 0,8 л/га показник урожайності зерна становив 7,19 т/га. Відповідно до цього змінювався рівень рентабельності виробництва. На контролі він становив 25,5 %. На фоні внесення досходових та післясходових гербіцидів – 139,0 %, а на фоні внесення післясходових

гербицидів – 166,5 %. Собівартість виробництва зерна кукурудзи дорівнювала 3165,5 грн/т, 1669,5 грн/т та 1511,5 грн/т відповідно [11].

На процеси росту, розвитку і продуктивності кукурудзи суттєвого негативного впливу завдає посуха, особливо у зоні Степу, за умов недостатнього зволоження. У роки, коли відмічається одночасне настання атмосферної ґрунтової посухи, шкода заподіяна ними виявляється особливо помітною. За останні десятиліття чисельність посушливих років підвищилася, посухи неодноразово відмічають в зоні Степу України, практично кожні 2–3 роки. Саме тому є потреба у підборі посухостійких, жаростійких гібридів кукурудзи для даної зони вирощування [12].

Виробництво кукурудзи на зерно вимагає значних затрат енергії. Тому завдання щодо зменшення витрат енергоресурсів у різноманітних технологіях вирощування є цілком актуальним. У публікації М. Я. Кирпи [13] наводиться, що витрати палива на зниження 1 тонно-процент вологи зерна кукурудзи складають від 2 до 4 кг. Отже, для підвищення прибутку, проводять підбір гібридів кукурудзи і за такими ознаками, як інтенсивність вологовіддачі й низька збиральна вологість зерна. Особливістю рослин кукурудзи є те, що показник скоростиглості пов'язаний зворотною залежністю із зерною продуктивністю, тому при підборі гібрида постає важливим питання врахування рівня економічної доцільності зерновиробництва [14].

При високій вартості енергоносіїв, у технологіях виробництва перевагу можуть віддавати гібридам кукурудзи більш скоростиглим, які досягають раніше, не вимагають суттєвих затрат на сушіння зерна. До несприятливих показників скоростиглих гібридів відносять їх невисокий потенціал урожайності. Однак густина стояння рослин у таких гібридів може бути дещо збільшена завдяки їх меншим лінійним розмірам, економному споживанню води і поживних речовин, порівняно із середньостиглими та пізньостиглими гібридами кукурудзи [15].

Відомо, що задля максимальної реалізації генетичного потенціалу сучасних гібридів кукурудзи потрібно брати до уваги їх відношення до екологічних факторів вирощування, дослідити індивідуальну реакцію на основні заходи агротехніки.

Дослідження, які проводили у 2013–2015 рр. Ж. А. Молдован та С. І. Собчук [16] на Хмельницькій ДСГДС ІКСГП свідчать, що в умовах Лісостепу України є потреба у підборі густоти стояння рослин для формування у польових умовах максимальної урожайності зерна. Дослідження проводили з рослинами кукурудзи різних груп стиглості: ранньостиглий гібрид Квітневий 187 МВ; середньоранні гібриди ДН Галатея, Оржиця 237 МВ; середньостиглий гібрид Красилів 327 МВ. Густота стояння рослин на контролі – 75 тис./га, іншими варіантами було 80; 85 та 90 тис./га. Дослідниками було встановлено, що підвищення густоти рослин за трьох строків сівби (у третій декаді квітня, перша декада травня (контроль), другій декаді травня) зумовило збільшення урожайності зерна, у порівнянні з контролем. Найбільший приріст відмічено на 0,79–1,29 т/га, або 12,5–20,3 % у варіантах з густотою 90 тис. рослин/га. Найбільший показник урожайності зерна ранньостиглого гібрида Квітневий 187 МВ – 8,21 т/га в середньому за 2013–2015 рр. відмічено за сівби у третю декаду квітня з густотою 90 тис./га.

Коли волога не являється лімітуючим фактором у формуванні продуктивності, то гібриди кукурудзи із подовженим періодом вегетації можуть забезпечувати вищий врожай зерна, порівняно з ранньостиглими. Таке твердження є справедливим для зони Лісостепу України, де відмічаються оптимальні умови зволоження. Результати проведених польових досліджень свідчать, що у середньораннього гібрида кукурудзи Оржиця 237 МВ урожайність зерна змінюється від 6,67 до 8,91 т/га, залежно від густоти рослин, строку сівби. Збільшення густоти стеблостою від 75 тис./га до 90 тис./га на усіх термінах сівби призводило до підвищення врожайності зерна, але максимальні прирости зерна 0,76–1,49 т/га, або 11,4–

21,2 % відмічено при вирощуванні кукурудзи з густотою 90 тис./га. Максимальна урожайність зерна – 8,91 т/га – у середньораннього гібрида кукурудзи Оржиця 237 МВ була отримана при висіві у третій декаді квітня з густотою 90 тис./га. Приріст до контролю (75 тис./га) – +1,89 т/га, або +26,9 %.

За даними досліджень О. І. Дементьєва [17], проведених у 2012–2015 рр., підтверджується правило, що в посушливій зоні України для формування врожаїв кукурудзи основним лімітуючим природним фактором є волого-забезпечення рослин. Дослідження проводились як на експериментальних полях Інституту зрошеного землеробства, так і на полях Асканійської державної с.-г. дослідної станції НААН України. В богарних умовах та на зрошенні досліджували наступні гібриди кукурудзи: середньоранні – Тендра та Почаївський 190 МВ (показник ФАО 200); середньостиглі – Асканія й Азов (ФАО 350); середньопізні гібриди – Бистриця 400 МВ, Соколов 407 МВ (ФАО 420).

В богарних умовах середньоранні рослини Тендра й Почаївський 190 МВ (ФАО 200) забезпечили формування врожайності від 2,01 до 2,66 т/га; середньостиглі гібриди Асканія й Азов (ФАО 350) – 1,38–2,32 т/га, а середньопізні гібриди Бистриця 400 МВ, Соколов 407 МВ (ФАО 420) – 0,80–1,50 т/га. За умови повного забезпечення рослин вологою, при зрошенні, врожайність зерна значно зростала, і дорівнювала у середньоранніх гібридів з ФАО 200 – 9,66 – 10,21 т/га, у середньостиглих гібридів з ФАО 350 – 11,79–12,41 т/га, у середньопізніх гібридів з ФАО 420 – 13,14–13,64 т/га. Можна зробити висновок, що в посушливих умовах без застосування поливу, вища урожайність формувалася у групі середньоранніх і середньостиглих гібридів кукурудзи.

Згідно наукових рекомендацій Ю. М. Пашенко, А. Л. Андрієнко [18], по узагальненим даним у технологіях вирощування скороспілих гібридів кукурудзи густоту рослин на одиниці площі доцільно збільшити до 20–25 %, при вирощуванні високорослих пізньостиглих гібридів – зменшити на 15–

20 %. Вагову норму висіву насіння потрібно обчислювати із врахуванням сучасних рекомендацій густоти стояння рослин, маси тисячі зерен і посівної придатності насіння. Так як польова схожість насіння є нижчою за лабораторну, та для формування рекомендованої густоти рослин під час збирання врожаю доцільно збільшувати норми висіву у Степу України – на 30 %, у Лісостепу – на 30–40 %, в Поліссі – на 40–50 %.

В. Циков [19] стверджує, що в умовах недостатнього й нестійкого зволоження зони Степу суттєвим чинником для отримання високого урожаю є дотримання оптимальної густоти рослин. Він рекомендує забезпечувати перед збиранням наступну густоту рослин для гібридів кукурудзи: у ранньостиглих – 50–60 тис./га; у групі середньоранніх – 40–45; в групі середньостиглих – 30–40 і в групі середньопізніх – 30–35 тис. рослин/га. Важливим для отримання високих урожаїв зерна є впровадження технологій по водозбереженню, що полягають у зменшенні кількості проходів техніки, збереження та раціональне використання вологи в посушливих умовах зони Степу України.

На Ерастівській дослідній станції ДУ ІСГСЗ НААН України протягом 2012–2013 рр. проводилися дослідження із гібридами кукурудзи з різних груп стиглості. Метою роботи було визначити найбільш адаптовані біотиби кукурудзи до несприятливих умов природного середовища. Дослідження проводилися на чорноземах звичайних мало гумусних важко суглинкових. В середньому за два роки польових досліджень гібрид кукурудзи ранньостиглої групи Почаївський 190 МВ забезпечував максимальну зернову продуктивність з густотою стояння рослин у 60 тис./га – 4,19 т/га. Гібрид Яровець 243 МВ з середньоранньої групи стиглості формував найкращу урожайність – 3,75 т/га за густоти 50 тис. рослин/га, гібрид Красилів 327 МВ з середньостиглої групи – 4,77 т/га за густоти 60 тис./га, гібрид Бистриця 400 МВ із середньопізньої групи – 3,71–3,76 т/га за густоти 30–50 тис./га відповідно [20].

К. В. Андрусевич, М. М. Назаренко [21] протягом 2014–2016 рр. в умовах Північного Степу досліджували 15 гібридів кукурудзи з різних груп стиглості. Густоту стояння диференціювали, залежно від досліджуваного гібрида. Було встановлено, що максимальну урожайність зерна формували два гібриди НК Термо і НК Люціус – 8,08 та 7,71 т/га. Наступна група гібридів Аріосо, СІ Ірідіум, СІ Вералія, СІ Ротанго, СІ Новатоп, НК Джитаго і СІ Респект забезпечили величину врожайності у 6,31–7,23 т/га. Наступна група гібридів кукурудзи СІ Еладіум, СІ Енігма, СІ Феномен, Делітоп та СІ Креон сформували урожайність 5,22–6,01 т/га зерна. Мінімальна врожайність зерна відмічена у гібрида НК Фалькон – 5,14 т/га.

Протягом 2014–2015 рр. вивчали вплив строків сівби та густоти стояння рослин на урожайність гібридів кукурудзи в умовах Степу України. Досліджували гібриди ДМС Гроно, Ізяслав 220 МВ, ДМС 2510, ДМК Чері, Візир, Красилів 327 МВ, Турія, Штандарт. Густота рослин у досліді була диференційованою, від 30 до 70 тис./га. По результатам досліджень можна зробити висновок, що для гібридів середньоранньої групи Ізяслав 220 МВ, ДМС Гроно та ДМК Чері у зоні Степу оптимальною передзбиральною густотою рослин є 60 тис./га, за якої формується максимальна урожайність зерна. Гібрид кукурудзи ДМС 2510 є високорослим, має більшу асиміляційну поверхню листків, тому показник оптимальної густоти для реалізації потенційної врожайності – 50 тис./га. Для середньостиглих гібридів Красилів 327 МВ та Візир і для середньопізнього гібрида кукурудзи Штандарт оптимальною для водоспоживання та формування продуктивності є густота рослин 50 тис./га.

У середньопізнього гібрида кукурудзи Турія відмічена морфологічна особливість – еректоїдне розташування листків на стеблі. Рослини з таким розташуванням листя ефективно використовують фотосинтетично-активну радіацію при загущенні посіву до 60 тис. рослин/га і формують високі врожаї [22].

Вибір гібрида є ключовим фактором у технологіях вирощування кукурудзи на зерно в зоні недостатнього зволоження і без застосування зрошення, саме це зумовлює успіх отримання високих, стабільних урожаїв продукції гарної якості. Для обґрунтованого підбору гібрида, що буде повністю відповідати умовам певного господарства, постає необхідність у проведенні досліджень в локальних умовах із метою встановлення вимог гібридів кукурудзи до умов вирощування [23]. Д. Шпаар [24] стверджує, що у технології виробництва зерна кукурудзи розробка основних її елементів та модифікація етапів селекційного процесу чітко залежить від ґрунтово-кліматичних умов регіону і має першочергове значення.

Колектив вчених стверджує, що упровадження в виробництво сучасних гібридів кукурудзи із різних груп стиглості, що характеризуються високим ефектом гетерозису й потенціалом урожайності є суттєвим резервом для підвищення продуктивності та зростання валових зборів зерна [25].

У науковій літературі стверджується, що правильний добір сортів і гібридів кукурудзи на зерно має суттєве значення задля зростання урожайності у виробничих умовах. Сучасні високопродуктивні гібриди для формування врожаю потребують значної кількості елементів живлення, оптимального водного режиму, і відповідно до вище вказаного, дотримання технології вирощування. Якщо відсутні зазначені умови, то інтенсивний гібрид кукурудзи може навіть поступатися за врожайністю менш продуктивним гібридам, які володіють пластичністю до навколишніх умов. Тому в умовах господарства існує потреба у диференціації технологій вирощування кукурудзи та підбору оптимального гібрида [26].

Технології вирощування кукурудзи на зерно, які були розроблені 10–20 років тому, потребували значних матеріальних та енергетичних витрат. Для максимального забезпечення реалізації біологічного потенціалу рослини є важливим використання ефективних та інноваційних технологій вирощування, що ґрунтуються на використанні адаптованих до посушливих умов високопродуктивних гібридів кукурудзи. У 2016–2018 рр. проводилися

польові дослідження на чорноземах середньосуглинкових опідзолених в умовах Хмельницької державної с.-г. дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААНУ. Для ранньостиглого гібрида ДН Меотида дотримувалися передзбиральної густоти рослин 85 тис. шт./га, а для середньораннього ДБ Хотин – 80 тис. шт./га відповідно. Фон мінерального живлення становив  $N_{48}P_{48}K_{48}$ , вносили під час передпосівної культивації. По результатам досліджень, встановлено, що кількість продуктивних качанів на 100 рослинах на контролі (без проведення обробок) як у ранньостиглого гібрида ДН Меотида, так і у середньораннього гібрида ДБ Хотин дорівнювала 100. Таким чином, загальна кількість качанів на 1 га становила у першого гібрида 85 тис. шт./га, а у другого гібрида кукурудзи – 80 тис. шт./га. Індивідуальна продуктивність рослин або середня маса зерна з однієї рослини кукурудзи у гібрида ДН Меотида на контролі без обробок становила 108,2 г, а у гібрида ДБ Хотин – 110,3 г. У середньому за 2016–2018 рр. досліджень урожайність зерна у гібрида ДН Меотида на контролі без обробок становила 7,12 т/га, а у гібрида ДБ Хотин – 8,01 т/га, що більше на 0,89 т/га ( $НІР_{05} = 0,15–0,32$  т/га) [27].

В Україні відмічається стрімкий розвиток виробництва зерна кукурудзи, що зумовлено сучасними досягненнями в селекції та генетики, впровадженням інноваційних технологічних розробок. Аналізуючи показники розвитку аграрного сектору України, можна сказати, що наша держава займає почесне місце серед інших виробників аграрної продукції. Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель стверджують, що у гібридів кукурудзи показник урожайність зерна та стабільність врожаю суттєво коливаються при варіюванні факторів природнього середовища. В зоні Степу України рекомендовано широко впроваджувати скоростиглі гібриди кукурудзи, які можуть протистояти стресовим факторам. Селекційний процес має бути направлений на використання скоростиглих гібридів південного еко типу [28].



Польові дослідження проводили у 1994–2015 рр. в умовах ДП ДГ «Дніпро» під час конкурсного сортовипробування гібридів кукурудзи. Дотримувалися густоти рослин 60 тис./га. Зона Північного Степу, де розташоване господарство, характеризується майже щорічним дефіцитом ґрунтової вологи та повітряною посухою, тому створення, впровадження у виробництво скоростиглих і посухостійких гібридів кукурудзи є дуже актуальним.

У 1987–1998 рр. було зареєстровано 7 гібридів кукурудзи (перша сортозаміна), які формували в середньому урожайність зерна 4,36 т/га з вологістю під час збирання 18,7 %.

З 2001 р. по 2008 р. впроваджено 12 гібридів другої сортозаміни, їх урожайність була вищою – 5,84 т/га із вологістю під час збирання 16,2 %. Саме в цій групі представлені такі відомі гібриди як Дніпровський 181 СВ, Заліщицький 191 СВ, Кремінь 200 СВ.

З 2009 р. по 2013 р. представлені гібриди третьої сортозаміни, такі як Почаївський 190 МВ, Квітневий 187 МВ. Вони за роки досліджень формували середню врожайність зерна 7,19 т/га за вологості при збиранні 14,2 %.

Упродовж 2014–2015 рр. формується і впроваджується виробництво четверта сортозаміна. В цій групі зареєстровано 6 гібридів кукурудзи. Кращий гібрид четвертої сортозаміни – ДН Гарант [28].

Підбір оптимального гібрида для вирощування в умовах конкретного господарства відіграє важливу роль у зростанні показників врожайності зерна та економічної ефективності. Потребують подальшого вивчення особливості сортової агротехніки для нових високопродуктивних гібридів кукурудзи різних груп стиглості, вимогливих до умов вологозабезпечення та мінерального живлення [29].

За останні десятиліття в Україні були створені селекціонерами нові гібриди кукурудзи, високоадаптовані до ґрунтово-кліматичних умов зони та технології вирощування, з високим потенціалом продуктивності.

Урожайність зерна зросла від 2,62 т/га до 7,80 т/га, відповідно зросли і валові збори. Впровадження у виробництво сучасних гібридів кукурудзи дало змогу нашій державі увійти до десяти провідних експортерів зерна у світі [30].

Ю. О. Лавриненко, М. О. Іванів [30] проводили польові дослідження у 2017–2019 рр. в умовах агрофірми «Сиваське» Херсонської області, яка відноситься до зони посушливого Степу України на темно-каштанових середньосуглинкових слабкосолонцюватих ґрунтах. В посушливих умовах Степу лімітуючим фактором формування продуктивності постає волога. Тому гібриди кукурудзи, які вирощують у господарствах, повинні володіти посухостійкістю та жаростійкістю.

Урожайність зерна на фоні без зрошення у ранньостиглих гібридів Степовий (ФАО 190) та ДН Пивиха (ФАО 180) становила 3,28 т/га і 3,05 т/га, що є досить високим показником та свідчить про посухостійкість вказаних гібридів.

У середньоранній групі стиглості були представлені гібриди Скадовський (ФАО 290) та ДН Хотин (ФАО 280). Показник урожайності в середньому за 3 роки без зрошення становив 2,57 т/га і 2,74 т/га відповідно.

Середньостиглі гібриди кукурудзи Каховський (ФАО 380) і ДН Росток (ФАО 340) формували урожайність 2,13 т/га та 2,35 т/га. А такі середньопізні гібриди кукурудзи як Арабат і ДН Софія з ФАО 420 мали найнижчу урожайність – 1,81 т/га та 1,92 т/га.

Як видно з представлених даних, в посушливих умовах Степу вирощування кукурудзи без зрошення потребує впровадження ранньостиглих чи середньоранніх гібридів, які мають вищий показник урожайності зерна, порівняно з середньопізньою групою.

В. В. Шевельовим були проведені дослідження з гібридами кукурудзи різних груп стиглості: ранньостиглий Дніпровський 203 МВ, середньоранній Дніпровський 273 МВ і Дніпровський 284 МВ та середньостиглий Дніпровський 310 МВ. Досліджували чотири строки сівби: ранній – 23 квітня, ранньооптимальний – 1 травня, пізньооптимальний – 8 травня,

пізній – 15 травня та чотири варіанти густоти стояння рослин – 50, 60, 70, 80 тис./га. Результати досліджень свідчать, що гібриди кукурудзи Дніпровський 203 МВ, Дніпровський 273 МВ, Дніпровський 284 МВ мають вищий рівень пластичності до термінів посіву і густоти рослин. Максимальна продуктивність формувалася в гібрида кукурудзи Дніпровський 203 МВ з густотою рослин 70–80 тис./га – 6,15–6,32 т/га. У інших гібридів урожайність становила: Дніпровський 273 МВ – 6,32–6,62 т/га (70 тис./га), Дніпровський 284 МВ – 6,95–7,21 т/га (70–80 тис./га), Дніпровський 310 МВ – 6,62–7,41 т/га (60 тис./га) при сівбі 1 і 8 травня [31].

В. В. Міленін досліджував гібрид кукурудзи СТК 189 МВ на Миколаївщині. Отримані дані свідчать, що урожайність дорівнювала 7,24 т/га, а вологість зерна становила 16–19 %. Показник вологості, максимально наближений до стандартної дозволить мінімізувати грошові витрати для сушіння зібраної продукції. Аналіз наукових даних свідчить, що вирощування кукурудзи у районах недостатнього зволоження потребує дотримання густоти стояння рослин близько 55 тис./га, у районах достатнього зволоження – 60–65 тис./га, а при вирощуванні на зрошенні – до 80 тис./га [32].

Дослідження В. Х. Ківера, В. М. Куниці [33] по вивченню програмування врожаю зерна кукурудзи свідчать, що внесення розрахункової дози добрив дозволяє вирощувати високі урожаї кукурудзи навіть у несприятливих кліматичних умовах. При цьому рекомендується густота рослин для середньопізніх гібридів 60 тис./га, а середньоранніх гібридів – 80 тис./га. Показник середньої урожайності зерна кукурудзи становив 5,6–8,0 т/га, але він може підвищуватися при впровадженні сучасних наукових рекомендацій та покращення умов водного режиму.

У працях вчених В. С. Цикова, Л. А. Матюхи [34], В. І. Золотова та ін. [35], Ю. М. Пащенко [36], О. П. Якуніна та ін. [37] звертається увага на необхідність розробки і впровадження елементів сортової агротехніки

гібридів кукурудзи, із урахуванням їх біологічних особливостей та технології вирощування.

Гібриди кукурудзи з різних груп стиглості володіють певними морфо-біологічними ознаками рядом властивостей. Тому задля дослідження потенціальної продуктивності конкретного гібрида існує необхідність створення оптимальних умов росту і розвитку рослин, які зумовлюються агротехнічними операціями та природно-кліматичними чинниками. Вчені вказують, що урожайність зерна кукурудзи може меншою мірою залежати від продуктивності гібрида чи біологічних можливостей, а більше змінюється від технології його вирощування. Отже, є важливим проведення досліджень із сортової агротехніки гібридів кукурудзи [34].

## РОЗДІЛ 2

### ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ

#### 2.1 Вимоги кукурудзи до тепла

Кукурудза відноситься до теплолюбних культур. Мінімальною температурою проростання насіння є 8–10 °С, а сходи з'являться за температури 10–12 °С. При висіві у холодний непрогрітий ґрунт (< 8 °С) насіння кукурудзи може проростати край повільно, набубнявіле може не сходити, також різко знижується польова схожість, порівняно з лабораторною. В фазі 2–3 листків культура витримує весняні приморозки до -2 °С. Сходи рослин кукурудзи гинуть за -3 °С. Повернення весняних заморозків в Україні припадає один раз на 5–6 років. Якщо відмічається пониження температури нижче -5 °С та триває декілька годин, то рослини кукурудзи вимерзнуть незалежно від фази розвитку. Селекціонери виведено перспективні біотиби гібридів кукурудзи, які здатні проростати за температури 5–6 °С. Наприкінці вегетації навіть найменші ранні осінні заморозки пошкоджують листя та рослину.

У останнє десятиліття, в зв'язку із поширенням кукурудзи на північ, було створено нові ранньостиглі гібриди, які відзначаються підвищеною холодостійкістю. За зниження температури інкрустоване насіння лежатиме у ґрунті до 25–30 днів і буде здатне проростати при підвищенні температури.

За температури 14–15 °С у період вегетації кукурудзи ріст рослин сповільнюється, а за 10 °С взагалі призупиняється. У фазі сходи – викидання волотей оптимальною температурою росту і розвитку буде 20–23 °С. До періоду формування генеративних органів підвищення температури 25–30 °С не шкодить рослині. У фазі цвітіння зростання показників температури більше 25 °С негативно впливатиме на процеси запліднення рослини. Граничною температурою, за якої зупиняються процеси росту кукурудзи, є 45–47 °С [38, 39].

Сумою активних температур, за якої досягають ранньостиглі гібриди

кукурудзи, є 2100–2200°, для середньоранніх та середньостиглих – 2400–2600°, а для пізньостиглих – 2800–3200°. Відомо кілька варіантів поділу гібридів кукурудзи згідно групи стиглості [40].

## **2.2 Вимоги до вологозабезпечення**

Кукурудза належить до групи посухостійких культур. Потужний розвиток кореневої системи дає можливість споживати вологу на більшій площі і з глибших ґрунтових горизонтів. Відомо, що для утворення одиниці сухої речовини рослини кукурудзи витрачають у два рази менше вологи, чим рослини пшениці озимої. Транспіраційний коефіцієнт в середньому дорівнює 250. У зв'язку з формуванням потужної надземної маси та високих врожаїв зерна кукурудза потребує більше вологи, чим інші розповсюджені зернові культури. Під час вегетації кукурудза потребує близько 450–600 мм опадів. Загалом, 1 мм опадів у вигляді дощу дає змогу отримати до 20 кг зерна на площі 1 га [38–41].

До умов зволоження рослини кукурудзи є менш вимогливі першої половини вегетації. До часу формування 7–8 листків у рослин кукурудзи випадки дефіциту води для росту майже не спостерігаються. Найбільше води рослини потребують за 10 днів до викидання волотей, коли відбувається інтенсивний ріст стебел (середньодобовий приріст може сягати 10–14 см) і відбувається процес нагромадження сухих речовин. Цей критичний період росту та розвитку рослин вимагає майже 40–50 % води від її загального водоспоживання. Через 20 днів по завершенню фази викидання волотей потреба у воді рослин кукурудзи стає меншою.

Багато вологи сорти та гібриди кукурудзи використовують під час фази наливу зерна. Дана культура ефективно використовує опади протягом другої половини літа.

Надлишок вологи і перезволоження ґрунтів рослини кукурудзи переносять погано, відмічається зниження врожаю. Через дефіцит кисню

(повітря) у надмірно зволжених ґрунтах спостерігають повільніше надходження такого елемента живлення, як фосфор, до коренів, погіршується білковий обмін [38–41].

### 2.3 Вимоги кукурудзи до ґрунту

Кукурудза формує високі врожаї на чистих, достатньо аерованих ґрунтах із глибоким гумусованим шаром. Вона середньовибаглива до родючості ґрунту, і за відмінного обробітку ґрунту та удобрення добре росте на більшості ґрунтах. Оптимальною реакцією ґрунтового розчину є нейтральна чи слабо-кисла (рН 5,5–7,0). Малоприсадними для вирощування кукурудзи є кислі, холодні, заболочені чи важкі глинисті, засолені і торфові (де є нестача міді) ґрунти. Кукурудза за час утворення врожаю виносить достатньо поживних речовин. Наприклад, формуючи урожаї зерна у 60–65 ц/га вона поглинає із ґрунту  $N_{180-200}P_{50-60}K_{150-170}$  [42].

Кукурудза може формувати гарний урожай зерна та зеленої маси на корм худобі на усіх типах ґрунтів, що придатні для виробництва основних сільськогосподарських рослин. Відомо, що рослини кукурудзи оптимальним чином ростуть та розвиваються на родючих ґрунтах, достатньо забезпечених вологою і не заболочених. Важливим є наявність повітря у кореневмісному шарі, наявність у ґрунті елементів мінерального живлення та близький до нейтрального чи слабо-кислий рівень рН для кращого росту кореневої системи та рослини загалом. Оптимальним є виробництво зерна кукурудзи на чорноземних ґрунтах чи темно-каштанових ґрунтах.

Рослини кукурудзи потребують значної кількості поживних речовин на формування урожаю, тому ця культура вважається вибагливою до родючості ґрунтів. Наприклад, для формування урожаю зерна 6,0 т/га і зеленої маси 60 т/га виноситься із ґрунту  $N_{150-180}P_{50-60}K_{150-180}$  кг/га, а також інші поживні речовини. Вид добрив, які дають максимальну віддачу буде залежати від типу ґрунтів. Азотні добрива будуть більш ефективними на чорноземах

вилугуваних, сірих лісових ґрунтах чи дерново-підзолистих ґрунтах. Ефективність фосфорних добрив вища на чорноземах звичайних. Калійні добрива доцільніше вносити на легких супіщаних заплавлених ґрунтах або торфових [38].



## РОЗДІЛ 3

### ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Об'єкт та предмет досліджень

*Об'єкт дослідження* – процеси росту, розвитку і формування урожайності зерна гібридів кукурудзи ДМС 1915, Орлан, ДН Астра, ДМС 3510.

*Предмет дослідження* – гібриди кукурудзи різних груп стиглості – ДМС 1915, Орлан, ДН Астра, ДМС 3510.

*Ботанічна і біологічна характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи:*

**ДМС 1915** [43].

Оригігатор – Науково-виробниче фермерське господарство «Компанія «Маїс». Простий модифікований гібрид. ДМС 1915 занесений в Реєстр сортів рослин України з 2018 року для Степової, Лісостепової та Поліської зон України.

Гібрид використовується на зернові цілі. Група стиглості – ранньостиглий з числом ФАО 190. Гібрид характеризується швидким стартовим ростом та швидкою втратою вологи при досяганні у зоні Степу України. Для посіву необхідна мінімальна температура ґрунту 8 – 9 °С.

Зернівка жовтого кольору, зубовидна. Качан гібрида ДМС 1915 конусно-циліндричної форми, має 14-16 рядів зерен. Середня висота рослин становить 250 см. Можливе формування двох качанів на рослині – середня здатність. Нижній качан кріпиться на висоті в середньому 95 см.

Гібрид ДМС 1915 має потенційну врожайність 13,8 т/га. Має холодостійкість та стійкість до посухи у 8 і 9 балів відповідно. Має стійкість у 8-9 балів до пухирчатої і летючої сажки, до кукурудзяного метелика.

Доцільно дотримуватися при вирощуванні наступної густоти рослин: зона Степу – 55 – 60 тис./га, зона Полісся – 70 – 75 тис./га, зона Лісостепу – 60 – 65 тис./га.

## **Орлан [44].**

Оригіатор – ТОВ науково-виробнича комерційна фірма «Селекта». Простий гібрид, занесений до Реєстру сортів рослин України з 2017 року для Степової, Лісостепової та Поліської зон України.

Характеристика гібрида.

Вирощується на зерно. Група стиглості – середньоранній із числом ФАО 260. Гібрид Орлан має потенційну врожайність 16 – 17 т/га.



**Рис. 4 Гібрид кукурудзи Орлан [45]**

Зернівка жовта, зубовидна. Висота рослин в середньому 260 см, нижній качан кріпиться на висоті 90 – 100 см. Качан гібрида Орлан – циліндричний, з 16 – 18 кількістю рядів зерен.

Гібрид Орлан володіє високою вологовіддачею зерна при досягання. Сходи достатньо витривалі до короткочасних похолодань навесні. При ранніх термінах сівби насіння має високу початкову швидкість росту. Гібрид посухостійкий та жаростійкий, та має високу стійкість до пухирчатої сажки і поширеного шкідника посівів – кукурудзяного метелика.

Доцільно дотримуватися при вирощуванні наступної густоти рослин:

зона Степу – 40 – 45 тис./га, зона Полісся – 90 – 100 тис./га, зона Лісостепу – 60 – 70 тис./га.

Насінневий матеріал, який реалізується у фірмових паперових мішках, протруєний препаратом Іншур Перформ.

### **ДН Астра [46]**

Оригінатор – ДУ Інститут зернових культур НААН України. Простий модифікований гібрид, занесений до Реєстру сортів рослин України із 2018 року для Степової, Лісостепової та Поліської зон України.

Характеристика гібрида.

Використовується для отримання зерна. Група стиглості – середньоранній із числом ФАО 270. Гібрид ДН Астра має потенційну врожайність 13,5 т/га.

Зернівка жовто-оранжевого кольору, зубоподібна. Качан має циліндричну форму, загальна довжина 22-24 см з кількістю рядів зерен 16 штук.

Висота рослин у середньому становить 250 – 270 см. Висота прикріплення нижнього качана 110 – 120 см. Здатність утворювати додаткові пагони відсутня.

Гібрид ДН Астра володіє потужною вологовіддачею при достиганні. Має високу жаростійкість, посухостійкість, до вилягання та добру холодостійкість.

Доцільно дотримуватися при вирощуванні наступної густоти рослин: зона Степу – 55 – 60 тис./га, зона Полісся – 90 тис./га, зона Лісостепу – 80 тис./га.

### **ДМС 3510 [47]**

Оригінатор – Науково-виробниче фермерське господарство «Компанія «Маїс». Простий міжлінійний гібрид. Занесений до Реєстру сортів рослин України гібрид ДМС 3510 з 2014 року для Степової, Лісостепової та

Поліської зон України.

Характеристика гібрида.

Вирощують на зерно, на силос, для переробки. Група стиглості – середньостиглий з ФАО 350. Гібрид характеризується швидким стартовим ростом та середньою втратою вологи зерном після появи чорної крапки.

Зернівка жовтого кольору, зубовидна. Кількість рядів зерен у качані – 16 – 18.

Висота рослин у середньому становить 220 см. Висота прикріплення нижнього качана 60 – 70 см.

Гібрид має добру посухостійкість та жаростійкість. Сходи достатньо витривалі до тимчасового зниження температури.

Рекомендована наступна густина рослин: зона Степу – 40 – 45 тис./га, зона Полісся – 65 – 70 тис./га, зона Лісостепу – 50 – 60 тис./га.

### **3.2 Умови проведення досліджень**

Польові дослідження з гібридами кукурудзи різних груп стиглості ДМС 1915, Орлан, ДН Астра, ДМС 3510 проводили у 2021 р. в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Южне» Криворізького району Дніпропетровської області, в помірно-засушливій підзоні Степу України.

ТОВ «Южне» займається вирощуванням рослинницької продукції для задоволення власних потреб та для реалізації. Напрямки діяльності підприємства – рослинництво, вирощування зернових та технічних культур.

Орний шар найбільш поширених ґрунтів у ТОВ «Южне» представлений в основному чорноземом звичайним малогумусним (табл. 1).

Аналізуючи дані табл. 1 ми бачимо, що рівень забезпеченості ґрунтів гумусом та азотом середня, забезпеченість фосфором – підвищена, калієм – висока. Кислотність ґрунтового розчину близька до нейтральної – 6,7 рН.

Глибина гумусового горизонту чорноземів від 55 см до 70 см. У чорноземів суттєвим недоліком являється розпорошеність і брилистість орного горизонту, адже погіршується водний режим та фізичні властивості.

### Агрохімічна характеристика ґрунту

Тип ґрунту	рН	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм елементів живлення, мг/100 г ґрунту		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Чорнозем звичайний малогумусний	6,7	3,51	1,5	14,6	14,1

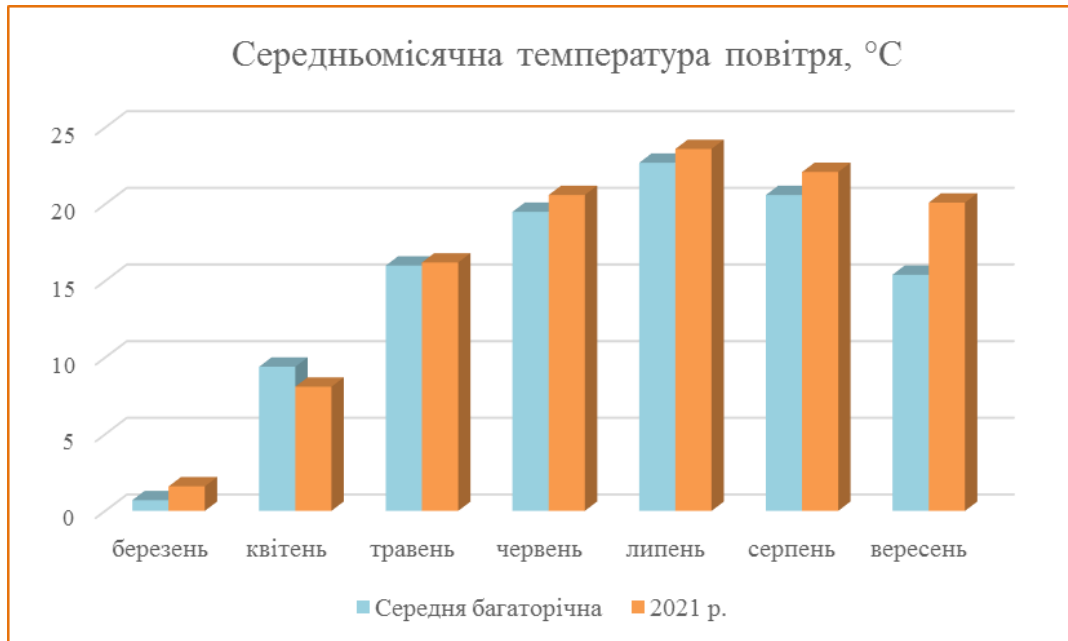
Важливим чинником є проведення обробітку ґрунту під час його стиглості заради збереження структури орного шару. Механічний склад орного шару у чорноземів звичайних характеризується умістом крупного пилу (частинки 0,05-0,01 мм) від 44 до 45 %, фізичної глини (частинки менше 0,01 мм ) від 49 до 52,7 %, із яких мулових частинок (менше 0,001 мм) від 29,7 до 35,1 %. По ґрунтовому профілю механічний склад майже не змінюється.

Клімат в зоні діяльності господарства є помірно – континентальним, відмічається спекотним літом та холодною зимою. Характерними є для літа суховії. У зимовий період бувають відтавання із підвищенням температури до +3–5 °С. У квітні та травні в окремі роки спостерігаються заморозки. Показники середньобогаторічної температури повітря та кількість опадів за вегетаційний період наведено на рис. 5, 6.

Фактором, який достатньо сильно коливається, є відносна вологість повітря. Найбільш низькою середньодобова відносна вологість і найбільш високі температури повітря спостерігаються в липні – серпні. Згідно з багаторічних досліджень, кількість днів з відносною вологістю повітря менше 30 % за вегетаційний період дорівнює 34.

У березні відмічається інтенсивне зростання температури повітря. Останні заморозки навесні припиняються у середньому в третю декаду квітня – на початку травня. Навесні заморозки на поверхні ґрунту закінчуються пізніше, в осінній період навпаки, розпочинаються раніше, ніж

заморозки у повітрі. У квітні вже відмічається погода літнього типу. Часто спостерігаються спекотні дні.



**Рис. 5 Середньомісячна та середньобагаторічна температура повітря вегетаційного періоду кукурудзи, °С**



**Рис. 6 Кількість атмосферних опадів та розподіл їх по місяцях вегетаційного періоду кукурудзи, мм**

Наростання температури повітря йде згідно річного приходу сонячної радіації, однак дещо спізнюється порівняно з ним. Максимальні температури повітря фіксуються у липні, а не у червні.

Останні роки часто відмічають періоди із дуже спекотною погодою та дефіцитом опадів. Таке зростання температури спричиняє різке пониження відносної вологості повітря і приводить до суховіїв та атмосферної посухи.

Восени, у вересні, розпочинається швидке зниження температури. Воно досягає 4–7° за місяць.

Перехід температури через 5° фіксується у першій або на початку другої декади місяця квітня. У третій декаді цього місяця відмічається встановлення середньодобової температури у 10°.

Сезон літка знаходиться в межах дат переходу середньодобової температури через 15° у періоди його наростання або спаду. В зоні Степу літній сезон зазвичай розпочинається на початку другої декади травня. За кінець літа та початок осені приймають перехід середньодобових температур через 15°, що відмічається восени у другій декаді вересня.

Для теплолюбних культур, в тому числі кукурудзи, вегетаційний період закінчується після переходу середньодобових температур через 10° восени. Орієнтовно вказаний перехід відмічається у першій чи другій декаді жовтня.

Суми активних та ефективних температур являються чільним показником теплового режиму, за їх допомогою зазвичай відмічають потребу у теплі культурних рослин. В умовах України суми температур понад 5° складають 3400–3600°. Суми температур понад 10° сягають 3200–3400° [48].

Можна зробити висновок, що клімат в зоні діяльності господарства є сприятливим для вирощування сільськогосподарських культур, і кукурудзи в тому числі. До негативних явищ відносяться суховії, випаровування опадів, відлиги взимку, можуть погіршувати умови росту польових культур та знижувати їх продуктивність.

У ТОВ «Южне» використовується польова сівозміна (табл. 2). Кукурудза є найбільш високоврожайною культурою, яка вирізняється реакцією на умови, які створюють попередники для її розвитку. Культуру доцільно розміщувати після озимих колосових культур – пшениці озимої чи

ячменю озимого, зернобобових, та навіть після картоплі, буряків цукрових, баштанних, різноманітних просапних культур.

Таблиця 2

### Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння

Сівозміна	Схема чергування культур у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2019 р.	2020 р.	2021 р.
Полева сівозміна	Пшениця озима	1	Ячмінь ярий	Соя	Пшениця озима
	Кукурудза на зерно	2	Соя	Пшениця озима	Кукурудза на зерно
	Соняшник	3	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Соняшник
	Ячмінь ярий	4	Кукурудза на зерно	Соняшник	Ячмінь ярий
	Соя	5	Соняшник	Ячмінь ярий	Соя

У районах недостатнього зволоження Степу України у наукових рекомендаціях не радять висівати кукурудзу після соняшнику або буряків цукрових, які висушують ґрунт на значну глибину. Для насичення сівозміни кукурудзою її можна розміщувати кілька років поспіль на тому ж полі. Високі врожаї зерна можна отримати лише за умови чіткого дотримання усіх агротехнологічних операцій [49].



## РОЗДІЛ 4

### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 4.1 Схема та методика проведення досліджень

Полеві дослідження проводили в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Южне» Криворізького району Дніпропетровської області у 2021 році. Повторність у досліді чотириразова. Площа облікової ділянки становила 56 м<sup>2</sup>.

Схема досліду:

Фактор А – гібриди:

1. ДМС 1915;
2. Орлан;
3. ДН Астра;
4. ДМС 3510.

При проведенні спостережень і досліджень керувалися методичними рекомендаціями та науково-методичними посібниками [50–52].

В досліді проводили спостереження і дослідження для вивчення особливостей росту, розвитку, формування продуктивності рослин кукурудзи, аналізу даних та обґрунтування висновків й практичних рекомендацій виробництву.

Висота рослин, висоту прикріплення качанів визначали шляхом вимірювання на всіх варіантах досліду. Виміри проводять у двох несуміжних повтореннях на 25 рослинах, та визначають середнє значення.

Вимірюють висоту у фазах: до викидання волоті – від поверхні ґрунту до верхівки верхнього витягнутого листка; у фазі цвітіння – від поверхні ґрунту до верхівки волоті. Висоту прикріплення качанів вимірювали у фазу цвітіння на цих самих рослинах.

Площу листової поверхні у фазу викидання волоті визначали у двох несуміжних повтореннях шляхом множення довжини кожного листка на його ширину і числовий коефіцієнт 0,75.

Індивідуальну продуктивність рослин визначали у фазу воскової стиглості зерна кукурудзи всіх варіантах двох несуміжних повторень. Підраховували кількість качанів на 100 рослинах. Враховували лише добре розвинені та господарсько придатні качани.

Структура врожаю визначається на всіх варіантах дослідів із завчасно відібраних проб. Підраховують загальну кількість качанів у пробі, їх вагу, масу зерна з качана та вихід, показник маси 1000 зерен.

Показник маси 1000 зерен визначали за двома наважками по 500 зерен, які зважували з точністю до 0,1 г, перераховували на масу 1000 зерен і обчислювали середню масу з точністю до 0,1 г. При відхиленні маси двох проб від середньої маси 1000 зерен більше ніж на 0,5 %, відраховували і зважували третю пробу. Середню масу 1000 зерен приводили до стандартної вологості.

Вологість зерна кукурудзи визначали перед збиранням у всіх варіантах дослідів за допомогою польового вологоміра Wille 55.

Урожайність зерна визначали у всіх варіантах по всіх повтореннях згідно методичних рекомендацій [53].

Статистичний обробіток отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсного аналізу.

Визначали показники економічної ефективності і проводили оцінку досліджуваних прийомів за заключними результатами польового дослідів згідно існуючих методик та технологічними картами.

## **4.2 Агротехнічні умови проведення досліджень**

Попередником при вирощуванні досліджуваних гібридів кукурудзи була пшениця озима. Після збирання врожаю поле дискували на 10 – 15 см. У жовтні проводили зяблеву оранку на 25 – 30 см.

Висівали гібриди кукурудзи сівалкою точного висіву на глибину 5 – 6 см. Міжряддя 70 см. Задану густоту стояння рослин одержували шляхом використання страхової надбавки до рекомендованої густоти. Строки сівби у

2021 рр. – кінець квітня – початок травня. Насіннєвий матеріал купували затарованим у мішки і обробленим хімічними препаратами: Іншур Перформ. Необроблений посівний матеріал обробляли пестицидами проти хвороб та шкідників (Максим XL 035 FS, т. к. с., 1,0 л/т, Гаучо, т. к. с., 5 л/т). Перелік контрольованих шкідливих організмів: пліснявіння зерна, стеблові й кореневі гнилі, дротянки.

Для боротьби із бур'янами застосовували ґрунтовий гербіцид Харнес, к. е., 2,0 л/га проти однорічних злакових та дводольних бур'янів та страховий гербіцид Нікоган, м. д., 1,25 л/га проти багаторічних злакових, однорічних і деяких дводольних бур'янів у фазі 5-8 листків у кукурудзи.

Для боротьби зі шкідниками застосовували інсектицид Фастак, к. е., 100 г/га.

В фазі 5 – 8 листків у рослин кукурудзи проводили підживлення рослин препаратом цинку Оракул колофермин цинку, 2 л/га + регулятор росту рослин Вимпел, 0,5 л/га.

Мінеральні добрива вносили під основний обробіток ґрунту у вигляді суперагро збагаченого сіркою (12:24:12) – 150 кг/га та при сівбі у вигляді нітроамофоски (16:16:16) – 100 кг/га. Збирання проводили комбайном Case з кукурудзяною жаткою.

## РОЗДІЛ 5

### ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ (результати досліджень)

#### 5.1 Біометричні показники гібридів кукурудзи різних груп стиглості

Висота стебла рослин кукурудзи є однією із важливих ознак, що на пряму визначається реакцією на зміни у технології вирощування (агротехнічні чи ґрунтово-кліматичні).

На ростові процеси рослин суттєво впливають густота, рівень освітлення та вологозабезпечення посівів. У сприятливі за зволоженням роки в загущених посівах відмічається зростання лінійного приросту рослин кукурудзи у висоту, а за посухи спостерігається раннє відмирання нижніх листків за зменшення асиміляційного апарату [1].

Результати досліджень, проведених у 2004–2005 рр. на демонстраційних ділянках компанії «Райз-агросервіс» свідчать, що із збільшенням ФАО гібридів зростає висота рослин кукурудзи різних груп стиглості від 3,0 до 16,0 см. У гібридів ранньостиглої групи в середньому за два роки досліджень висота становила від 234 см до 239 см. У гібридів середньостиглої групи – від 240 до 249 см. У гібридів пізньостиглої групи – від 248 до 250 см. Залежно від числа ФАО досліджуваного гібрида також змінювалася загальна кількість листків на одній рослині. У групі ранньостиглих гібридів кількість листків в середньому становила 9,3–10,0 штуки, у середньостиглих – від 10,0 до 10,6 штук, а у пізньостиглих – від 11,8 до 13,1 штук. Також було проведено визначення співвідношення між стеблами, листками та качанами гібридів кукурудзи. В групі ранньостиглих гібридів відмічено максимальний відсоток качанів – 49:21:30 %. У групі середньостиглих отримали співвідношення 55:20:25 %, а у групі пізньостиглих – 60:20:20 % [54].

Проведені дослідження з 15 гібридами кукурудзи різної групи стиглості в умовах Північного Степу України свідчать, що біометричні показники змінювалися залежно від числа ФАО. Так, діаметр качана був найбільшим у гібрида ранньостиглої групи та дорівнював 4,71 см. У гібридів середньостиглої групи діаметр качанів був дещо меншим – 4,27 – 4,46 см відповідно. У гібридів середньоранньої групи діаметр качана складав 4,13 – 4,16 см.

Другим важливим біометричним показником є довжина качана гібридів кукурудзи. Максимальне значення було відмічено у двох гібридів з групи середньоранніх – відповідно 20,37 та 21,27 см і одного гібрида з ранньостиглої групи – 20,39 см. Мінімальні показники довжини качана – 16,36–17,74 см відмічалися у гібридів різних груп стиглості [21].

У дослідженнях з гібридом кукурудзи на зерно Почаївський 190 МВ в умовах північного Степу України було відмічено, що висота рослин змінювалася залежно від вологозабезпеченості під дією догляду за посівами та ширини міжрядь. У середньому висота рослин була більшою на 12 см при вирощуванні кукурудзи із традиційними міжряддями у 70 см, порівняно з міжряддям 35 см. Це пов'язано з конкуренцією рослин між собою та призвело до активного зростання висоти. Автором підтверджується положення, що ефективність використання вологи у зоні Степу України є суттєвим чинником формування продуктивності кукурудзи [55].

Результати наших досліджень, проведених в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Южне» Криворізького району Дніпропетровської області у 2021 р. наведено у наступній таблиці.

Найбільш високорослим, згідно з результатами досліджень, виявився середньоранній гібрид ДН Астра (показник ФАО 270) – висота рослин становила 266 см. У середньораннього гібрида Орлан із числом ФАО 260 висота рослин була меншою на 8 см, порівняно з гібридом ДН Астра. Висота рослин у ранньостиглого гібрида ДМС 1915 (показник ФАО 190) дорівнювала 251 см, що менше на 15 см, порівняно з гібридом ДН Астра.

Середньостиглий гібрид ДМС 3510 з числом ФАО 350 мав висоту рослин 234 см, і був меншим на 32 см у порівнянні з гібридом ДН Астра.

Середній показник висоти рослин досліджуваних гібридів різних груп стиглості у 2021 році становив 252 см.

Таблиця 3

**Висота рослин, висота прикріплення качана та товщина стебла  
гібридів кукурудзи різних груп стиглості, 2021 р.**

Гібрид	Висота рослин, см	Висота прикріплення качана, см	Діаметр стебла, мм
ДМС 1915	251	92	25,9
Орлан	258	94	26,8
ДН Астра	266	112	26,3
ДМС 3510	234	69	25,7

Висота прикріплення нижнього качана та товщина стебла також змінювалися, залежно від досліджуваного гібрида. Так, мінімальними ці показники були у середньостиглого гібрида ДМС 3510 – 69 см та 25,7 мм відповідно.

У ранньостиглого гібрида ДМС 1915 висота прикріплення нижнього качана дорівнювала 92 см, а діаметр стебла – 25,9 мм. У гібрида середньоранньої групи стиглості Орлан висота прикріплення нижнього качана дорівнювала 94 см, товщина стебла була 26,8 мм. А у гібрида ДН Астра (середньоранній) висота прикріплення качана становила 112 см, товщина стебла дорівнювала 26,3 мм.

У досліджуваних гібридів ДМС 1915, Орлан, ДН Астра та ДМС 3510 середнє значення висоти прикріплення нижнього качана – 92 см, а середнє значення діаметру стебла – 26,2 мм.

Інтенсивний ріст рослин кукурудзи у висоту відмічається від фази 9 – 12 листків і триває до завершення фази викидання волоті. Більш

високорослим був середньоранній гібрид ДН Астра. Вказаний гібрид мав максимальний показник прикріплення нижніх качанів.

Площа листової поверхні є важливим показником, який впливає на формування врожаю зерна у гібридів кукурудзи. У дослідженнях, проведених в 2015 – 2017 рр. встановлено, що площа листової поверхні однієї рослини залежала від досліджуваного гібрида. При внесенні добрив у дозах  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та  $N_{60}P_{45}K_{45}$  для ранньостиглого гібрида кукурудзи ДН Пивиха з густотою 55 тис./га площа листків становила 0,36 м<sup>2</sup> та 0,39 м<sup>2</sup>. А у середньораннього гібрида ДБ Хотин з передзбиральною густотою стояння 45 тис. шт./га площа листків була 0,40 м<sup>2</sup> і 0,43 м<sup>2</sup> відповідно [5]. Дослідження, проведені у 1992 – 1994 рр., показали, що збільшення густоти рослин на 20 тис./га (з 50 тис. до 70 тис.) призводить до зростання площі листків у ранніх самоzapилених ліній кукурудзи на один гектар, але при цьому зменшується площа листків у однієї рослини [56].

У наших дослідженнях, проведених в умовах ТОВ «Южне», площа листової поверхні гібридів різних груп стиглості змінювалася, залежно від кількості та розмірів листків на рослинах (табл. 4).

Таблиця 4

**Площа листової поверхні рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості, 2021 р.**

Гібрид	Площа листової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га
ДМС 1915	39,6
Орлан	40,1
ДН Астра	41,5
ДМС 3510	38,9

Встановлено, що показник площі листової поверхні був максимальним у двох гібридів середньоранньої групи стиглості ДН Астра та Орлан – 41,5 і 40,1 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно.

У ранньостиглого гібрида ДМС 1915 площа листкової поверхні дорівнювала 39,6 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 1,9 тис. м<sup>2</sup>/га менше, ніж у середньораннього гібрида ДН Астра.

У середньостиглого гібрида ДМС 3510 площа листкової поверхні становила 38,9 тис. м<sup>2</sup>/га, що менше на 2,6 тис. м<sup>2</sup>/га, ніж у гібрида ДН Астра, середньоранньої групи стиглості.

У досліджуваних гібридів ДМС 1915, Орлан, ДН Астра та ДМС 3510 середній показник площі листкової поверхні був 40,1 тис. м<sup>2</sup>/га, що пояснюється активним функціонуванням листкового апарату та сприятливими погодними умовами.

Таким чином, біометричні показники – висота рослин й висота прикріплення качанів змінювалися у гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Ці показники обумовлювалися морфологічними особливостями досліджуваних гібридів та ґрунтово-кліматичними умовами поточного року.

## **5.2 Формування зернової продуктивності гібридів кукурудзи**

У науковій літературі стверджується, що максимального врожаю кукурудзи можливо досягти лише при поєднанні високої індивідуальної продуктивності й найбільш можливої (у даному випадку оптимальної) густоти рослин на одиниці площі у конкретних виробничих умовах [1].

При вирощуванні кукурудзи із низькою або недостатньою густотою рослин відмічається максимальна індивідуальна продуктивність рослин, але в таких умовах врожайність зерна з 1 га зменшується. При підвищенні кількості рослин (загущенні посіву) спостерігається зменшення кількості продуктивних качанів на рослинах й інших показників, які визначають формування індивідуальної продуктивності рослини кукурудзи. Кількість качанів кукурудзи на одиниці площі суттєво впливає на формування зернової



продуктивності гібридів у посівах з різною густотою стояння, адже при збільшенні густоти підвищується загальна кількість продуктивних органів у посівах. Дослідження, проведені О. О. Павлюком в умовах Лісостепу свідчать, що за мінімальної густоти стояння формувалася максимальна кількість продуктивних качанів. У гібрида ранньостиглої групи Кадр 195 СВ утворилося 116,7 штук качанів, середньоранньої групи Кадр 267 МВ – 108,3 штуки, а середньостиглої групи Дніпровський 337 МВ – 111,7 штук відповідно. За збільшення густоти стояння кількість качанів зменшувалася на 16–18 штук, залежно від групи стиглості досліджуваного гібрида. Оптимальна кількість качанів на одній рослині формувалася у гібрида Кадр 195 СВ у варіанті з густотою 60 тис. рослин/га, у гібрида Кадр 267 МВ – 55 тис. рослин/га, а у середньостиглого гібрида Дніпровський 337 МВ – 50 тис. рослин/га [57].

У табл. 5 представлені результати визначення індивідуальної продуктивності та структури врожаю гібридів кукурудзи ДМС 1915, Орлан, ДН Астра та ДМС 3510 в умовах ТОВ «Южне».

Таблиця 5

**Елементи структури врожаю гібридів кукурудзи різних груп стиглості, 2021 р.**

Гібрид	Кількість качанів на 100 рослинах, шт.	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Маса 1000 зерен, г
ДМС 1915	96	24,7	4,6	273
Орлан	98	26,1	4,7	297
ДН Астра	99	26,6	4,8	314
ДМС 3510	96	25,8	4,7	285

У досліджуваних гібридів кукурудзи ДМС 1915, Орлан, ДН Астра та ДМС 3510 кількість господарсько придатних качанів на 100 рослинах змінювалася від 96 шт. до 99 шт. Максимальне значення даного показника

було у середньоранніх гібридів ДН Астра та Орлан – 99 шт. і 98 шт. відповідно.

Маса 1000 зерен, що характеризує крупність зерна, є одним з важливих елементів структури врожаю кукурудзи. Відомо, що чим крупнішим є насіння, тим вищою є його питома маса, у ньому міститься більше поживних речовин, а отже можна отримати більш високий врожай кращої якості.

Маса 1000 зерен у середньоранніх гібридів ДН Астра та Орлан дорівнювала 314 г та 297 г відповідно. Мінімальний показник маси 1000 насінин був у ранньостиглого гібрида ДМС 1915 – 273 г. У середньостиглого гібрида ДМС 3510 маса 1000 насінин становила 285 г.

Важливим показником, який впливає на рівень рентабельності виробництва є вологість зібраного зерна (табл. 6). Адже за вологості зерна, значно вищої від стандартної, витрати на сушіння збіжжя будуть значними.

Таблиця 6

**Вологість зерна при збиранні гібридів кукурудзи різних груп стиглості, 2021 р.**

Гібрид	Вологість зерна, %
ДМС 1915	15,6
Орлан	16,9
ДН Астра	16,7
ДМС 3510	17,2

В посушливих умовах Степу України вологість зерна кукурудзи при збиранні у серпні – вересні або жовтні може знижуватися до 15 % та менше, особливо у ранньостиглих та середньоранніх гібридів. Також, показник вологості залежить від морфо-біологічних ознак та групи стиглості гібридів кукурудзи.

Встановлено, що вологість зерна у ранньостиглого гібрида ДМС 1915 та середньоранніх гібридів ДН Астра та Орлан була у межах 15,6 – 16,9 %. У середньостиглого гібрида ДМС 3510 вологість зерна при збиранні становила 17,2 %.

Якщо проаналізувати дані Державної служби статистики України стосовно показнику урожайності зерна кукурудзи за останні 10 років, ми можемо відмітити, вона змінюється в межах від 4,79 – 5,51 т/га у 2012 р. і 2017 р. до 7,84 – 8,01 т/га у 2018 р. і 2021 р. [6]. Отже, потенційний показник зернової продуктивності кукурудзи є не повністю реалізований. Підвищення урожайності зерна можна досягнути як при впровадженні інтенсивної технології вирощування, так і шляхом вирощування нових високопродуктивних гібридів, задля покращення показників економічної ефективності [58].

У 2015 – 2017 рр. в умовах Степу України проводилися дослідження зі встановлення урожайності зерна двох гібридів кукурудзи із різних груп стиглості – ДН Пивиха (густота стояння 55 тис./га ) та ДБ Хотин (густота стояння 45 тис./га) на двох рівнях мінерального забезпечення –  $N_{30}P_{30}K_{30}$  і  $N_{60}P_{45}K_{45}$ . Так, для ранньостиглого гібрида ДН Пивиха показник урожайності в середньому становить 4,31 т/га і 4,63 т/га. А у середньораннього ДБ Хотин урожайність становить 4,68 т/га та 5,30 т/га, що більше на 0,37 і 0,67 т/га відповідно [5].

Дослідження з сортової агротехніки кукурудзи проводилися 2012 – 2014 рр. в умовах Ерастівської дослідної станції ІСГСЗ НААНУ. Для гібридів які належать до різних груп стиглості – Почаївський 190 МВ, Яровець 243 МВ, Красилів 327 МВ, Бистриця 400 МВ було встановлено оптимальну густоту рослин задля забезпечення максимальної урожайності. Так, для гібрида Почаївський 190 МВ з ранньостиглої групи виявилася оптимальною густота у 60 тис./га, для гібрида середньоранньої групи Яровець 243 МВ – 50 тис./га, для гібрида середньостиглої групи Красилів 327 МВ – 60 тис./га, для середньопізнього Бистриця 400 МВ – 50 тис. рослин/га відповідно [59].

Аналізуючи отримані нами дані польового дослідження щодо встановлення урожайності зерна (табл. 7), бачимо, що максимальне значення було у гібрида середньоранньої групи ДН Астра з числом ФАО 270 – 7,01 т/га. Середньоранній гібрид Орлан з числом ФАО 260 забезпечував урожайність зерна 6,89 т/га, що менше на 0,12 т/га.

У ранньостиглого гібрида з числом ФАО 190 ДМС 1915 урожайність зерна дорівнювала 6,53 т/га, що менше на 0,48 т/га, порівняно з гібридом кукурудзи ДН Астра.

У середньостиглого гібрида ДМС 3510 з ФАО 350 урожайність зерна становила 6,68 т/га, що менше на 0,33 т/га, порівняно з гібридом кукурудзи ДН Астра.

Таблиця 7

**Урожайність зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості, 2021 р.**

Гібрид	Урожайність зерна, т/га
ДМС 1915	6,53
Орлан	6,89
ДН Астра	7,01
ДМС 3510	6,68

Аналізуючи дані табл. 7, можна відзначити, що середній показник урожайності зерна досліджуваних гібридів кукурудзи становив 6,67 т/га. Найбільш урожайним виявився середньоранній гібрид ДН Астра.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ринкові умови господарювання потребують визначення економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур, як одного із головних чинників конкурентоспроможності рослинницької продукції [60, 61].

Для зростання обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, підвищення показників якості, мінімізації виробничих витрат необхідно всебічно оцінювати елементи технологічних процесів згідно результатів наукових досліджень, підбирати такі варіанти технології, що з максимальною ефективністю окупують витрачені ресурси [62].

Однією з основних складових народного господарства України в сучасних умовах є рівень розвитку аграрного комплексу. Адже потенціал аграрного виробництва формує ступінь продовольчої безпеки та рівень добробуту країни в цілому. Так, Україна займає вигідне географічне положення, наявні сприятливі погодні умови та родючі чорноземи, що надає можливість обійняти чільне місце серед гравців аграрної галузі за основними економічними показниками. Вирощуючи сталі та високі врожаї сільськогосподарських культур держава може обійняти гідне місце серед інших країн світу [63].

Технології вирощування польових культур постійно удосконалюються, впроваджуються нові сучасні гібриди, з'являються комплекси технологічних прийомів адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Зазначені чинники потребують аналізу економічної оцінки їх особливостей. Однак відмічається, що показник собівартості виробництва 1 т зерна кукурудзи, затрати праці у технології вирощування будуть нижчими в господарствах із більш високою урожайністю зерна [64].

В аграрному комплексі таких країни як США, Китай, Аргентина, Бразилія, Італія, Франція однією із найважливіших культур є кукурудза.

Адже це культура високого потенціалу урожайності та універсальністю використання, особливо за зміни кліматичних умов. Проте, Н. Я. Кирпа, Н. А. Пащенко відмічають, що виробництво кукурудзи на зерно буде рентабельним при врожайності вище 4,0–4,5 т/га й повному збереженні отриманого зерна [65].

У дослідженнях проведених в умовах північного Степу України, максимальний показник умовно чистого прибутку був отриманий за вирощування середньоранніх гібридів кукурудзи. Це було досягнуто формуванням високої врожайності зерна і низькій вологості при збиранні збіжжя. Окупність витрат і рівень рентабельності також були максимальними у гібридів кукурудзи скоростиглого типу [66].

Економічна ефективність виробництва продукції рослинництва, основних польових культур – є підсумковим результатом, який виражається окупністю ресурсів та витрат на одиницю площі у процесі діяльності. Підвищення ефективності виробництва зумовлює зростання обсягу вирощеної продукції, збільшення чистого доходу та рівня рентабельності [67].

Для розрахунку економічної ефективності використовують наступні показники: урожайність зерна кукурудзи, виробництво продукції в натуральному та грошовому виразі, виробничі витрати на одиницю площі, собівартість продукції, отримання чистого доходу, рівень рентабельності, окупність витрат в умовах ТОВ «Южне».

Умовно чистий прибуток є різницею між вартістю валової продукції і виробничими витратами.

Рівень рентабельності виробництва продукції визначають як відношення чистого прибутку до загальних виробничих витрат у відсотках.

Окупність виробничих витрат визначають як відношення валової продукції у її вартісному вираженні до суми загальних виробничих витрат.

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Южне» Криворізького району Дніпропетровської області за 2021 р. представлено у таблиці 8.

Таблиця 8

**Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи  
різних груп стиглості, 2021 р.**

Показники	Гібриди			
	ДМС 1915	Орлан	ДН Астра	ДМС 3510
1. Урожайність, т/га	6,53	6,89	7,01	6,68
2. Ціна 1 т зерна, грн	7250	7250	7250	7250
3. Вартість валової продукції з 1 га, грн	47342,5	49952,5	50822,5	48430,0
4. Виробничі витрати на 1 га, грн	19813	19725	19694	19842
5. Собівартість 1 т зерна, грн	3034,2	2862,8	2809,4	2970,4
6. Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	27529,5	30227,5	31128,5	28588,0
7. Рівень рентабельності, %	138,9	153,2	158,1	144,1
8. Окупність витрат	2,39	2,53	2,58	2,44

Згідно з розрахунком економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості, кращі показники економічної ефективності вирощування мав середньоранній гібрид з ФАО 270 ДН Астра. Виробничі витрати на 1 га посіву склали 19694 грн. При цьому отримали рівень рентабельності 158,1 % за врожайності зерна 7,01 т/га, окупність витрат становила – 2,58.

У середньораннього гібрида Орлан з числом ФАО 260 урожайність була меншою на 0,12 т/га. Виробничі витрати на 1 га посіву дорівнювали 19725 грн. Отримали рівень рентабельності 153,2 % і окупність витрат склала 2,53.

Середньостиглий гібрид ДМС 3510 з ФАО 350 формував урожайність зерна 6,68 т/га. Виробничі витрати на 1 га посіву становили 19842 грн. Отримані розрахунки свідчать, що рівень рентабельності виробництва становив 144,1 %, а окупність витрат – 2,44.

У ранньостиглого гібрида ДМС 1915 із показником ФАО 190 урожайність зерна була мінімальною – 6,53 т/га. Виробничі витрати склали 19813 грн/га, рівень рентабельності дорівнював 138,9 %, окупність витрат – 2,39.

У 2021 році склалися сприятливі умови для формування гарного врожаю зерна кукурудзи. Як бачимо, середня врожайність гібридів різних груп стиглості – 6,78 т/га. Серед досліджуваних гібридів найкращими за показниками економічної ефективності виявилися ДН Астра та Орлан.



## РОЗДІЛ 7

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### **7.1 Дослідження стану охорони праці в ТОВ «Южне» Криворізького району Дніпропетровської області**

В Україні основні положення в галузі охорони праці встановлюються та регламентуються Конституцією України, Законом «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі іншими нормативними документами [68, 69].

Середньооблікова кількість працівників господарства становить 5 осіб, тому відповідальність за стан охорони праці та функції фахівця з охорони праці за сумісництвом несе директор.

Перед початком весняно-польових робіт працівники, які приймають у них участь, проходять навчання з питань охорони праці у господарстві, та за необхідності – медичний огляд, в тому числі медогляду осіб віком до 21 року [70, 71].

Відповідні інструктажі з питань охорони праці проводить директор, із записами у реєстраційному у журналі – вступний, первинний, повторний, позаплановий, цільовий.

У ТОВ «Южне» наявний колективний договір, у ньому прописані пункти із покращення охорони праці.

У зв'язку з відсутністю у господарстві профспілки, громадський контроль з питань охорони праці не проводиться.

Кабінету з охорони праці немає, є куточок з охорони праці, який не оновлюється. Наглядні матеріали з питань охорони праці переважно потребують оновлення. У господарстві наявні інструкції з охорони праці, але не на всі види сільськогосподарських робіт.

Спецодягом, а також засобами індивідуального захисту, працівники

господарства забезпечується не повною мірою, не видається спеціальне взуття.

Стан промислової санітарії в цілому добрий. Для працівників закупаються та видають миючі засоби. Для співробітників забезпечують місця відпочинку, споживання їжі чи паління.

До початку польових робіт обов'язково проводять перевірку технічного стану с.-г. машин, які будуть використовуватися. Директор забороняє використання несправних агрегатів.

Згідно законодавства, фінансування заходів з охорони праці повинно проводитися згідно коштів господарства. Офіційно працевлаштовані співробітники не повинні нести фінансових затрат. Але матеріальне забезпечення заходів з охорони праці можна покращити.

## **7.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в господарстві**

Задля запобігання травмування працівників, у господарстві рекомендується здійснювати постійний контроль знань з питань охорони праці, регулярно проводити навчання та інструктажі. Виробничий травматизм можна попередити створивши безпечні та нешкідливі умови праці для співробітників. Саме на директора господарства покладається проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи для працівників з питань охорони праці, здійснення заходів для попередження виробничого травматизму, а також професійних захворювань.

Аналізуючи трирічні дані, ми бачимо що нещасних випадків у господарстві не було (табл. 9).

За допомогою статистичного методу проводиться аналіз виробничого травматизму та захворювань в господарстві. Знаючи кількість працівників за останні роки і кількість нещасних випадків та захворювань, якщо вони були зафіксовані, можна розрахувати й занести в таблицю 9 наступні дані.

Коефіцієнт частоти травматизму  $K_{\tau}$  :

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000,$$

де  $T$  - кількість нещасних випадків;

$P$  - кількість працівників у господарстві на поточний рік.

Коефіцієнт важкості травматизму  $K_{\text{в}}$

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T},$$

де  $D$  - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу  $K_{\text{вт}}$

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} \cdot 1000,$$

де  $D$  - кількість днів непрацездатності;

$P$  - кількість працівників у господарстві на поточний рік.

Аналіз показників захворювання в господарстві за 2019–2021 рр.

Розрахуємо коефіцієнт частоти захворювання:

$$K_{\text{ч}} = (T / P) * 100,$$

де  $T$  - це кількість захворювань;

$P$  - середньосписочна кількість працівників у господарстві.

$$K_{\text{ч}2019} = (2 / 6) * 100 = 33,3.$$

$$K_{\text{ч}2020} = (1 / 5) * 100 = 20,0.$$

$$K_{\text{ч}2021} = (1 / 5) * 100 = 20,0.$$

Коефіцієнт важкості захворювання:

$$K_{\text{в}} = D / T,$$

де  $D$  - кількість днів непрацездатності;

$T$  - кількість захворювань.

$$K_{\text{в}2019} = 18 / 2 = 9.$$

$$K_{\text{в}2020} = 10 / 1 = 10.$$

$$K_{\text{в}2021} = 12 / 1 = 12.$$

Коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{\text{вт}} = (D / P) * 100,$$

де  $D$  - кількість днів непрацездатності;

P - середньосписочна кількість працівників у господарстві.

$$K_{\text{вт}}2019 = (18 / 6) * 100 = 300.$$

$$K_{\text{вт}}2020 = (10 / 5) * 100 = 200.$$

$$K_{\text{вт}}2021 = (12 / 5) * 100 = 240.$$

Таблиця 9

**Основні показники травматизму та захворювань у ТОВ «Южне»  
за 2019–2021 рр.**

Показники	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Кількість працівників, чол.	6	5	5
Кількість нещасних випадків, од.	-	-	-
Кількість захворювань	2	1	1
Кількість днів непрацездатності:			
- від травматизму	-	-	-
- від захворювань	18	10	12
Коефіцієнт частоти:			
- травматизму	-	-	-
- захворювання	33,3	20,0	20,0
Коефіцієнт важкості:			
- травматизму	-	-	-
- захворювання	9	10	12
Коефіцієнт втрат робочого часу:			
- від травматизму	-	-	-
- від захворювання	300	200	240

Аналіз таблиці свідчить про те, що у ТОВ «Южне» протягом останніх років нещасних випадків не було, проте а кількість захворювань у 2019 р. було 2 випадки, у 2020–2021 рр. – по 1 випадку. Коефіцієнт частоти захворювання у 2019 р. становив 33,3, а у 2020–2021 рр. зменшився до 20,0. Відповідно до цього, коефіцієнт втрат робочого часу у 2019 р. становив 300, у 2020 р. – 200, а у 2021 р. – 240.

### **7.3 Вимоги безпеки праці під час сівби [72]**

#### *Загальні положення*

До сівби допускаються працівники старше 18 років, без медичних протипоказань та які пройшли медичний огляд.

До сівби допускаються особи, що пройшли інструктаж з техніки безпеки.

Не допускаються до роботи особи, що не мають посвідчення відповідної категорії для роботи механізмами.

#### *Вимоги безпеки перед початком роботи*

Загінки на полях розбивають тільки в світлу частину доби.

Перед початком роботи переконатися у справності посівного агрегату. Перед виїздом в поле випробувати роботу сівалки в холосту.

Перед початком роботи у полі перевіряють на відсутність сторонніх предметів, виритих ям, обірваних електропроводів тощо.

Посівний агрегат повинен бути укомплектований аптечкою першої медичної допомоги.

Переконатися в наявності відповідних до виду роботи ЗІЗ та їх справності.

При приїзді працівників відвести на місце відпочинку, прийому їжі та води з урахуванням повітряних потоків.

У насінневих ящиках сівалки необхідно перевірити комплектність спеціальної лопатки для розрівнювання насіння. Переконайтесь у справній роботі приладів щодо очищення робочих органів сівалки.

Оглянути стан кришок насінневих і тукових ящиків сівалки. Вони повинні бути у закритому положенні та зафіксовані. Необхідно виключити самовільне відкривання кришок насінневих і тукових ящиків під час руху агрегату.

Перевірити наявність пристосування для піднімання сошника у випадку його очищення, чистика гака для прочищення висіваючих апаратів та тукопроводів сівалки.

Перевірити наявність та справність пристосування задля підключення двосторонньої сигналізації.

При роботі у нічний час чи у темряві необхідно переконатися у справності освітлювальних пристроїв посівного агрегату.

Перед початком руху перевірити, щоб не було перешкод, лише потім після сигналу розпочинати рух агрегату.

Не передавати керування агрегатом особам, що не мають посвідчення відповідної категорії та не закріплені за ним.

#### *Вимоги безпеки під час виконання роботи*

Відпочивати, вживати їжу чи палити дозволяється лише у спеціально облаштованих місцях.

Не допускати перебування сторонніх осіб на посівному агрегаті.

Обслуговуючий персонал повинен заправляти ящики посівного агрегату лише з навітряного боку.

Регулювання чи перевірка робочих органів посівного агрегату або механізмів проводиться тільки при вимкненому двигуні.

Заправка посівного агрегату насінням та добривами, очистка сошників, очистка насінняпроводів, регулювання маркерів для руху проводиться при вимкненому валі відбору потужності і зупиненому агрегаті.

Під час роботи із протруєним посівним матеріалом або хімічними речовинами необхідно дотримувати таких правил безпеки :

- при сівбі протруєного чи не протруєного посівного матеріалу робітник повинен обов'язково використовувати засоби індивідуального захисту дихальних шляхів;

- транспортування протруєного посівного матеріалу дозволяється лише в мішках із щільного матеріалу одноразового використання (паперові) або

автомобільними навантажувачами сівалок. Мішки маркуються надписом «Протруєно»;

- недопустимо застосовувати у сільськогосподарському виробництві пестициди чи інші шкідливі речовини, для яких не встановлені гранично допустимі концентрації.

Рекомендована швидкість для посівного агрегату під час проведення розворотів не більше 3 – 4 км/год.

Мінімальна дистанція між посівними агрегатами при груповому методі роботи становить 30 м.

Під час руху посівного агрегату забороняється:

- відволікатись від проведеної роботи або відволікати інших працівників;

- залишати робоче місце без нагальної потреби;

- сидіти чи стояти на рамі посівного агрегату, насінневих бункерах чи підніжках;

- перевозити на підніжній дошці сівалки вантажі, мішки з добривами чи посівним матеріалом;

- прочищати висіваючі апарати;

- прокручувати руками чи ногами диски сошників, які загальмувалися.

Заборонено перебувати людям і техніці у містах розвороту посівного агрегату.

У насінневому бункері зерно розрівнювати лише спеціальними дерев'яними лопатами або пристроями.

Проводити очистку сошників і висіваючих апаратів спеціальними чистиками дозволено тільки при повній зупинці посівного агрегату.

#### *Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях*

У разі виявлення несправностей чи виникнення небезпечної ситуації необхідно негайно подати сигнал про зупинку агрегату і зупинити роботу посівного агрегату.

Не панікувати, зберігати спокій.

Негайно повідомити безпосереднього керівника роботи про несправність чи небезпечну ситуацію.

Якщо у наслідок виникнення небезпечної ситуації є потерпілі, необхідно надати їм першу медичну допомогу, викликати «швидку допомогу».

#### *Вимоги безпеки після закінчення роботи*

Після закінчення роботи проводять очистку посівного агрегату від бруду, шматочків ґрунту, насіння, туків тощо.

По завершенню роботи необхідно нейтралізувати використувані хімічні речовини згідно з інструкціями до них, провести миття на мийках у спеціально відведених місцях.

Поставити агрегат на стоянку, під колеса установити опори.

Привести своє робоче місце у належний стан.

Після завершення польових робіт працівники здають засоби індивідуального захисту і спецодяг на зберігання, необхідно прийняти душ.

### **7.4 Вимоги безпеки праці в надзвичайних ситуаціях**

#### *Вибухонебезпечні предмети*

Вибухонебезпечні предмети (гранати, снаряди, авіаційні бомби, інженерні і артилерійські міни, набої тощо) як правило, знаходяться на землі або на невеликій глибині. Цей небезпечний арсенал предметів щороку збільшується за рахунок боєприпасів із військових полігонів та окупованих територій.

Головну небезпека цих вибухонебезпечних предметів полягає у пристроях ініціювання вибуху основної маси боєприпасів. Під дією вологи і тривалого перебування у землі, внаслідок взаємодії металу і вибухівки



формується хімічні сполуки – пікрати, що і несуть в собі основну небезпеку (зовні вони виглядають як білі порошкоподібні нарости).

Пікрати вибухають навіть під дією маленької іскри, незначного тертя, незначних ударів. Тому, якщо випадково було виявлено вибухонебезпечний предмет, до нього заборонено торкатися.

Заборонено палити, заборонено користуватись запальничками чи іншими джерелами відкритого вогню і предметами, що можуть його утворювати поряд з вибухонебезпечними предметами.

При виявленні вибухонебезпечних предметів потрібно дотримуватися наступних правил:

- нікого не допускати до території вибухонебезпечного чи невідомого предмету, організувавши біля нього постійне чергування до прибуття представників відповідних служб;

- відгородити місце де було знайдено вибухонебезпечний предмет;

- не розбирати, не піднімати, не переміщати знайдені вибухонебезпечні предмети;

- повідомити рятувальну службу, поліцію, військовий комісаріат чи управління (відділ) з питань надзвичайних ситуацій.

Виявлені вибухонебезпечні предмети знищуються підриванням на місці або в спеціально відведених місцях піротехніками чи саперами.

## **7.5 Рекомендації щодо поліпшення умов праці та безпеки в господарстві**

Для поліпшення умов праці та безпеки необхідно запроваджувати такі організаційні заходи, які сприяють високому рівню проведення сільськогосподарських робіт, попереджають травмування працівників господарства:

- проводити навчання та інструктажі з охорони праці згідно нормативних вимог;

- вчасно проводити необхідні медогляди працівників;
- вчасно проводити технічний огляд і не допускати до роботи техніку, яка його не пройшла;
- розробити інструкції з охорони праці та дотримуватися їх;
- належним чином забезпечити місця для відпочинку, харчування або паління працівників;
- впровадити доплати до заробітної плати або премії співробітникам, які не допускали порушень з охорони праці.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У дипломній роботі на основі виконаних досліджень протягом 2021 р. в умовах ТОВ «Южне» наведено теоретичне узагальнення і вирішення науково-практичного завдання зі встановлення закономірностей формування урожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості ДМС 1915, Орлан, ДН Астра та ДМС 3510. Аналіз та узагальнення викладеного матеріалу дають змогу зробити наступні висновки:

1. Найбільш високорослим виявився середньоранній гібрид ДН Астра (ФАО 270) – висота рослин становила 266 см. У середньораннього гібрида Орлан (ФАО 260) висота рослин була меншою на 8 см, порівняно з гібридом ДН Астра. Висота рослин у ранньостиглого гібрида ДМС 1915 (ФАО 190) дорівнювала 251 см, що менше на 15 см, порівняно з гібридом ДН Астра. Середньостиглий гібрид ДМС 3510 (ФАО 350) мав висоту рослин 234 см, і був меншим на 32 см у порівнянні з гібридом ДН Астра.

2. Висота прикріплення нижнього качана та товщина стебла мінімальними були у середньостиглого гібрида ДМС 3510 – 69 см та 25,7 мм відповідно. У ранньостиглого гібрида ДМС 1915 висота прикріплення нижнього качана дорівнювала 92 см, а діаметр стебла – 25,9 мм. У гібрида середньоранньої групи стиглості Орлан висота прикріплення нижнього качана дорівнювала 94 см, товщина стебла була 26,8 мм. А у гібрида ДН Астра (середньоранній) висота прикріплення качана становила 112 см, товщина стебла дорівнювала 26,3 мм.

3. Площа листової поверхні була максимальною у двох гібридів середньоранньої групи стиглості ДН Астра та Орлан – 41,5 і 40,1 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно. У ранньостиглого гібрида ДМС 1915 площа листової поверхні дорівнювала 39,6 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 1,9 тис. м<sup>2</sup>/га менше, ніж у середньораннього гібрида ДН Астра. У середньостиглого гібрида ДМС 3510 площа листової поверхні становила 38,9 тис. м<sup>2</sup>/га, що менше на 2,6 тис. м<sup>2</sup>/га, ніж у гібрида ДН Астра, середньоранньої групи стиглості.

4. Кількість господарсько придатних качанів на 100 рослинах у досліджуваних гібридів кукурудзи ДМС 1915, Орлан, ДН Астра та ДМС 3510 змінювалася від 96 шт. до 99 шт. Максимальне значення даного показника було у середньоранніх гібридів ДН Астра та Орлан – 99 шт. і 98 шт. відповідно.

5. Маса 1000 зерен у середньоранніх гібридів ДН Астра та Орлан дорівнювала 314 г та 297 г відповідно. Мінімальний показник маси 1000 насінин був у ранньостиглого гібрида ДМС 1915 – 273 г. У середньостиглого гібрида ДМС 3510 маса 1000 насінин становила 285 г.

6. Урожайність зерна була максимальною у гібрида середньоранньої групи ДН Астра – 7,01 т/га. Середньоранній гібрид Орлан забезпечував урожайність зерна 6,89 т/га, що менше на 0,12 т/га. У ранньостиглого гібрида ДМС 1915 урожайність зерна дорівнювала 6,53 т/га. У середньостиглого гібрида ДМС 3510 урожайність зерна становила 6,68 т/га.

7. Кращі показники економічної ефективності вирощування мав середньоранній гібрид ДН Астра. Рівень рентабельності складав 158,1 %, окупність витрат становила – 2,58. У середньораннього гібрида Орлан отримали рівень рентабельності 153,2 % і окупність витрат – 2,53. У середньостиглого гібрида ДМС 3510 та ранньостиглого гібрида ДМС 1915 рівень рентабельності дорівнював 144,1 % і 138,9 %, показник окупності витрат становив 2,44 та 2,39.

#### Пропозиції виробництву:

На основі аналізу отриманих результатів досліджень та розрахунку основних показників економічної ефективності виробництва можна надати наступні пропозиції:

– для збільшення рівня рентабельності виробництва на 14,3 – 19,2 п. п. та окупності витрат, вирощувати середньоранні гібриди кукурудзи ДН Астра та Орлан.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Циков В. С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена. Днепропетровск, 2003. 296 с.
2. Довбаш Н. І., Клименко І. І., Давидюк Г. В., Шкарівська Л. І., Кушук М. А. Урожайність та економічна оцінка вирощування кукурудзи на зерно за різного рівня забруднення агроєкотопів полютантами. *Зернові культури*. 2021. Т. 5. № 1. С. 132–137. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0169>.
3. Дудка М. І., Якунін О. П., Ковтун О. В., Гладкий О. В. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від макро- і мікродобрив. *Зернові культури*. 2021. Т. 5. № 1. С. 45–51. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0157>.
4. Василенко Р. М. Продуктивність різностиглих гібридів кукурудзи в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. Херсон: Грінь Д. С., 2017. Вип. 98. С. 25–29.
5. Дудка М. І., Якунін О. П., Пустовий С. І. Агроекономічна ефективність вирощування зерна кукурудзи залежно від фону удобрення та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2020. Т. 4. № 2. С. 313–318. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0140>.
6. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
7. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: колективна моногр.; За наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С. Носка. Харків: Стильна типографія, 2018. С. 90–108.
8. Чабан В. І., Клявзо С. П., Подобед О. Ю., Горбатенко А. І. Стан теплових ресурсів та динаміка урожайності польових культур в умовах північного Степу України. *Зернові культури*. 2020. Т. 4. № 2. С. 330–338. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0142>.

9. Коломієць Г., Титар В., Романенко А. Про глобальну зміну клімату та перспективи [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: [http://pryingul.inf.ua/articles\\_archives/own\\_articles/pro-globalnu-zminu-klimatu-ta-perspe/](http://pryingul.inf.ua/articles_archives/own_articles/pro-globalnu-zminu-klimatu-ta-perspe/) (Дата звернення 15.12.2021).
10. Грабовська Т. О. Оцінка та добір зразків кукурудзи плазми Айодент на посухостійкість фізіологічними методами. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. Дніпропетровськ, 2009. Вип. 17, № 1. С. 44–50.
11. Судак В. М., Горбатенко А. І., Матюха В. Л., Кулик А. О. Ефективність застосування гербіцидів у технології вирощування кукурудзи. Зернові культури. 2020. Т. 4. № 2. С. 363–371. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0145>.
12. Филев Д. С. Выращивание высоких урожаев в районах недостаточного увлажнения. Днепропетровск: Промень, 1975. 285 с.
13. Кирпа М. Я. Ефективність різних технологій післязбиральної обробки зерна кукурудзи. Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України. Дніпропетровськ, 1995. С. 22–27.
14. Бакай С. С., Гаценко С. В., Жовтонога М. М. Межі економічної доцільності виробництва зерна кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 1996. № 2. С. 102–109.
15. Трохин В. С., Рогозинская А. Я., Найко А. Г. Густота стояния и урожайность. Кукуруза и сорго. 1991. № 2. С. 19–20.
16. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив строків сівби, густоти рослин та абіотичних факторів на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу західного. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2016. № 11. С. 31–38.
17. Дементьева О. І. Залежність водоспоживання кукурудзи гібридів різних груп стиглості від якості поливної води. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д. С., 2015. Вип. 95. С. 52–57.

18. Пащенко Ю. М., Андрієнко А. Л. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2003. № 21–22. С. 20–24.
19. Циков В. Особливості технології вирощування кукурудзи в умовах недостатнього й нестійкого зволоження степової зони України. Пропозиція. 2000. № 4. С. 39–41.
20. Носов С. С. Біометричні показники та зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби і густоти стояння рослин у північній підзоні Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2014. № 2. С. 86–90.
21. Андрусевич К. В., Назаренко М. М. Продуктивність нових гібридів кукурудзи в умовах Півночі Степу України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д. С., 2017. Вип. 98. С. 10–18.
22. Пащенко Ю. М., Пащенко Н. О., Лобко Т. К. Строки сівби і густота стояння рослин гібридів кукурудзи в посушливому Степу. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2016. № 2 (40). С. 14–18.
23. Якунін О. П., Заверталюк В. Ф. Підвищення врожайності кукурудзи в умовах Північного Степу. Хранение и переработка зерна. 2002. № 6. С. 26–28.
24. Шпаар Д. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование. Киев: Издательский дом «Зерно», 2012. 464 с.
25. Петриченко В. Ф., Вожегова Р. А., Голобородько С. П. Оптимізація систем кормовиробництва в Південному Степу України. Херсон: Айлант, 2013. 156 с.
26. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / за ред. М. В. Зубця, Ю. Ф. Мельника та ін. Київ: Аграр. наука, 2010. 765 с.
27. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів кукурудзи на індивідуальну

- продуктивність рослин і урожайність зерна. *Зернові культури*. 2020. Т. 4. № 1. С. 130–138. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0116>.
28. Дзюбецький Б. В., Черчель В. Ю. Урожайність зерна скоростиглих гібридів кукурудзи різних сортозмін. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 8. С. 19–23.
29. Присяжнюк Л. М., Шовгун О. О., Король Л. В., Коровко І. І. Оцінка показників стабільності й пластичності нових гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) в умовах Полісся та Степу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2016. № 2. С. 16–21. Doi: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.2\(31\).2016.70050](https://doi.org/10.21498/2518-1017.2(31).2016.70050).
30. Лавриненко Ю. О., Іванів М. О. Продуктивність та адаптивна здатність гібридів кукурудзи залежно від способів поливу і вологозабезпеченості у посушливому Степу України. *Зернові культури*. 2019. Т. 3. № 2. С. 207–216. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0079>.
31. Шевельов В. В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2001. № 15–16. С. 102–105.
32. Миленин В. В. Гибрид кукурузы СТК 189 МВ. *Кукуруза и сорго*. 2001. № 3. С. 11.
33. Ківер В. Х., Куниця В. М. Програмування урожаїв кукурудзи на Дніпропетровщині. *Пропозиція*. 2001. № 5. С. 7–8.
34. Циков В. С., Матюха Л. А. *Интенсивная технология возделывания кукурузы*. М.: Агропромиздат, 1989. 245 с.
35. Золотов В. И., Пономаренко А. К., Несенов Н. Ф., Скубицкий И. И., Пащенко Ю. М. Роль сортовой агротехники в формировании биологических элементов урожая зерна кукурузы. *Вісник аграрної науки*. 1993. № 4. С. 23–30.
36. Пащенко Ю. М. Сортіві особливості вирощування насіння гібридів кукурудзи Дніпровський 203 МВ і Дніпровський 284 МВ.



Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: Зб. наук. ст. Дніпропетровськ: Пороги, 1995. С. 47–53.

37. Якунін О. П., Амброзьяк Ю. В., Ткаліч Ю. І. Ефективність елементів сортової агротехніки харчової кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2001. № 15–16. С. 11–14.
38. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник; За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
39. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О. та ін. Рослинництво: підручник. Херсон: Грінь Д. С., 2015. 520 с.
40. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технологія вирощування с.-г. культур. 2-е вид, випр. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 531 с.
41. Зінченко О. І., Коротеєв А. В., Каленська С. М. та ін. Рослинництво: практикум; За ред. О. І. Зінченка. Вінниця: Нова книга, 2008. 536 с.
42. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В., Корнійчук О. В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур; за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2010. 1088 с.
43. Раннеспелый гибрид кукурузы ДМС 1915 (ФАО 190) [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://mais-seeds.com/ru/product/rannespelyj-gibrid-kukuruzy-dms-1915-fao-190>.
44. Орлан ФАО 260 [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://selekta.com.ua/ru/продукт/орлан/?v=3943d8795e03>.
45. Гибриды кукурузы селекции НПКФ «Селекта» на демо-поле в Винницкой области [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://vpoli.ua/ru/kukuruza-selekta-demo-pole/>.
46. Каталог сортів та гібридів ДУ Інститут зернових культур НААН України. Науково-методичні рекомендації. Дніпро: ДУ ІЗК НААН України, 2021. 131 с.

47. Среднеспелый гибрид кукурузы ДМС 3510 (ФАО 350) [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://mais-seeds.com/ru/product/srednеспelyj-gibrid-kukuruzy-dms-3510-fao-350/>.
48. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області: Наукове видання; Редкол. О. А. Любович та ін. Дніпропетровськ, 2005. 432 с.
49. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах зміни клімату в 2021 році (науково-практичні рекомендації для зони Степу). Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2021. 92 с. Режим доступу до ресурсу: <https://market.institut-zerna.com/documents/osoblivosti-viroschuvannya-silskogos-podarskih-kultur-v-umovah-zmini-klimatu-v-2021-rotsi.pdf>
50. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск перший. Загальна частина. За ред. В. В. Волкодава. К.: 2000. 100 с.
51. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
52. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В.; Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник; За ред. В. О. Єщенка. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.
53. Лебідь Є. М., Циков В. С., Пащенко Ю. М. та ін. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2008. 27 с.
54. Кравець Т. О. Продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості селекції компанії «Піонер» в умовах Правобережного Лісостепу України. Зб. наук. праць Уманського держ. аграр. ун-ту. Вип. 63, частина 1. Агрономія. Умань, 2006. С. 63–70.
55. Кравець С. С. Формування продуктивності кукурудзи залежно від ширини міжрядь і гербіцидів а Північному Степу України: автореф.

дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. ДУ Ін-т сільськ. госп-ва степ. зони НААН. Дніпропетровськ, 2013. 19 с.

56. Толорая Т. Р. Влияние уровня минерального питания, влагообеспеченности и густоты растений на площадь листовой поверхности и фотосинтетический потенциал гибридов кукурузы. Кукуруза и сорго. 1999. № 6. С. 2–5.
57. Павлюк О. О. Ріст, розвиток і продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби і густоти стеблостою в умовах східного Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. ДУ Ін-т зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2006. 20 с.
58. Лавриненко Ю. О., Заєць С. О., Василенко Р. М. Елементи технології вирощування кукурудзи на півдні України. Пропозиція. 2016. № 6. С. 58–60.
59. Красенков С. В., Дудка М. І., В. І. Чабан та ін. Реакція гібридів кукурудзи на густоту стояння рослин у північній підзоні Степу України. Бюлетень Інституту зернових культур НААН України. 2015. № 8. С. 81–86.
60. Репілевський Д. Е., Іванів М. О. Економічна та енергетична оцінка вирощування гібридів кукурудзи різних груп ФАО залежно від способів зрошення в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2021. Вип. 120. С. 131–40. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.18>.
61. Сакун А. Ж., Корчагіна В. Г. Поточна ситуація та особливості організації зернового ринку. Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 44. С. 219–222.
62. Шпичак О. М. Економічні проблеми на ринку зерна України. Вісник аграрної науки. 2002. № 10. С. 5–10.
63. Юнчик Г. Ю., Тарасюк А. В. Ефективність удосконалення технологічного потенціалу сільськогосподарського підприємства. Таврійський науковий вісник. 2015. Вип. 92. С. 300–305.

64. Томашук О. В. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зерно за різних технологій обробітку ґрунту. Корми і кормовиробництво. 2019. Вип. 87. С. 144–150.
65. Кирпа Н. Я., Пащенко Н. А. Научно-практические особенности уборки и обработки зерна кукурузы. Хранение и переработка зерна. 2007. № 7. С. 31–33.
66. Пащенко Ю. М. Агрокліматичний потенціал зони Степу, добір гібридів і оптимізація їх структури за групами стиглості. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2007. № 30. С. 44–51.
67. Жуйков Г. Є., Димов О. М. Порівняльна економіко-енергетична оцінка вирощування основних с.-г. культур на Півдні України. Вісник аграрної науки південного регіону. 2000. № 2. С. 85–89.
68. Основы охраны труда. Под ред. А. С. Беликова. Днепропетровск: Свидлер А. Л., 2006. 461 с.
69. Закон України «Про охорону праці». Документ 2694-ХІІ чинний. Редакція від 14.08.2021 р., підстава – 1667-ІХ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.
70. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 р., № 1240 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#n20>.
71. Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 р., № 246 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07>.
72. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.