

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему:**

**«ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА  
ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство  
Денної форми навчання  
Барановський Віталій Анатолійович  
спеціальності 201 Агронімія  
Ступеня вищої освіти Магістр

Керівник: Марініч Любов Григорівна,  
кандидат сільськогосподарських наук  
Рецензент: Ласло Оксана Олександрівна,  
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2023

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
<b>РОЗДІЛ 1.</b>	<b>6</b>
Вплив системи удобрення на продуктивність гібридів кукурудзи (огляд літератури)	
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>13</b>
2.1. Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи	13
2.2. Місце та умови проведення досліджень	17
2.3. Методика та матеріали проведення досліджень	19
2.4. Агротехніка вирощування культури	21
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>26</b>
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ</b>	<b>40</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА</b>	<b>44</b>
<b>РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<b>47</b>
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ	58
	70
АНОТАЦІЯ	

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

По ареалу поширення кукурудза посідає у світі друге місце. За величиною посівних площ вона знаходиться на третьому місці серед усіх культур земної кулі. Посіви кукурудзи зустрічаються у різних кліматичних зонах: від тропічних областей з вічним літом – до районів, де безморозний період не перевищує і 100 днів, від надмірно вологих – до сухостепових територій. За даними Міжнародного центру селекції кукурудзи та пшениці який розташованого у Мексиці, за трьома кліматичними зонами світу врожайність кукурудзи в середньому становить: у помірному кліматі - 3,5 т/га, у субтропічному до 1,8 та у тропічному до 1,0 т/га. Але є дані і про рекордні врожаї зерна кукурудзи близько 20,0-30,0 т/га, що говорять про великі невикористані резерви продуктивності культури.

В даний час людина має великий арсенал практичних і теоретичних знань, за допомогою яких, навіть в екстремальних умовах можливо забезпечити отримання запланованих урожаїв культури, підтримуючи оптимальні водний, повітряний та режими харчування. Особливу роль тут потрібно приділяти підбору сорту чи гібриду кукурудзи.

**Актуальність теми.** Отримати високий урожай кукурудзи можливо у всіх зонах України, але насамперед це залежить від правильного вибору системи обробітку ґрунту та правильно розрахованої системи удобрення [1]. Для аграрної системи України є важливим стабільне виробництво зерна кукурудзи. У ринкових умовах необхідною умовою є конкурентоспроможність виробництва за рахунок удосконалення технології вирощування культури і оптимальних показників економічної ефективності. Тому тема кваліфікаційної роботи у якій розглянуто урожайність та цінність зерна кукурудзи за різних систем удобрення є актуальною та становить практичний інтерес. Адже науковцями доведено, щоб отримати високий врожай кукурудзи потрібно правильно підібрати технологію вирощування, яка буде найкращою для конкретної зони.

**Мета і завдання дослідження.** Мета наших досліджень це порівняння урожайності та поживної цінності кукурудзи за різних елементів технології вирощування в умовах Полтавської області. У завдання досліджень входило визначення врожайності зерна кукурудзи та економічної, енергетичної ефективності вирощування кукурудзи в залежності від системи удобрення.

**Об'єкт і предмет досліджень.** Формування урожайності, поживної цінності зерна кукурудзи гібридів ДН Нур (ранньостиглий гібрид), ДН Астра (середньоранній гібрид), ДН Драг (середньостиглий гібрид) залежно від а системи удобрення.

**Предмет дослідження** – реалізація та формування продуктивності гібридів кукурудзи ДН Нур, ДН Астра, ДН Драг, залежно від системи удобрення. Показники урожайності, поживної цінності зерна досліджуваних гібридів, їх економічна ефективність вирощування.

**Методи досліджень.** Польовий, щоб визначити взаємодію гібридів із агротехнічними факторами та погодними умовами. Вимірювально-ваговий, щоб провести облік продуктивності. Морфологічний щоб визначити біометричні параметри рослин та провести аналіз гібридів в процесі визначення господарсько цінних ознак. Разраховково-порівняльний щоб визначити економічну ефективність. Та математично-статистичний, щоб провести дисперсійний аналіз та оцінку вірогідності отриманих результатів.

#### **Наукова новизна одержаних результатів.**

В процесі виконання даної кваліфікаційної роботою нами визначено вплив системи удобрення кукурудзи на забезпечення високих врожаїв зерна в умовах Полтавської області.

**Практичне значення одержаних результатів.** В кліматичних умовах Полтавської області нами обґрунтовано вплив системи удобрення кукурудзи на забезпечення високих врожаїв зерна в умовах Полтавської області.

**Особистий внесок здобувача.** Під час роботи над кваліфікаційною роботою здобувач ступеня вищої освіти Магістр розробив програму виконання досліджень, опрацював та проаналізував сучасні літературні джерела по

проблематиці досліджень. ЗВО були проведені польові дослідження відповідно з методикою, проведені відповідні лабораторні дослідження.

Про результати власних досліджень за темою кваліфікаційної роботи магістр доповів на міжнародній науково-практичній конференції: «Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели», Полтава, 30 вересня 2023.

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано тезу у матеріалах Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції: «Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели», присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели», Полтава, 30 вересня 2023.

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота викладена на 60 сторінках комп'ютерного тексту, містить 4 таблиці, 8 рисунків, 72 літературних джерела; має загальну характеристику, шість розділів, висновки та пропозиції, список використаних джерел, додатки.

**РОЗДІЛ 1.**  
**ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ**  
**УРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ**  
**(огляд літератури)**

В аграрному комплексі України і сучасній національній доктрині держави важливо забезпечити стабільне виробництво зерна. В умовах ринку є потреба у зростанні конкурентоспроможності виробництва, яку можна отримати за рахунок удосконалення технологій вирощування культур та збільшення оптимальних економічних показників [3].

Кукурудза є найбільш продуктивною культурою сільськогосподарського виробництва [7, 21, 43] та цінною зерновою культурою універсального призначення [76]. Її можна вирощувати в різних ґрунтових та кліматичних умовах. За рахунок вирощування кукурудзи ми отримуємо зерно кормового, енергетичного та продовольчого, а також промислового призначення. Цінність представляє кукурудза як силосна культура, так і культура для одержання зеленої маси. Кукурудзяне зерно за якістю корму перевищує вівсяне та ячмінне зерно, є цінним концентрованим кормом для годівлі сільськогосподарських тварин і птиці [8, 11].

Кукурудза (*Zea mays* L.) це одна із сільськогосподарських культур, що характеризується високою урожайністю зерна та вирішує питання стабільного зернового виробництва України. Зерно кукурудзи використовується як у продовольчих так і кормових, технічних цілях. Щоб реалізувати потенціал урожайності кукурудзу потрібно розміщувати її по кращим попередникам, особливо це важливо в умовах зміни клімату, збільшенні зон недостатнього та нестійкого зволоження [6].

Кукурудза, як сільськогосподарська культура стала відома ще за 10 тис. років до н.е. Але висота у рослин тоді була значно менша ніж сьогодні, а довжина кукурудзяного качана становила не більше 4-5 см. Вирощувати кукурудзу почали в Мексиці, а потім вона вирощувалась на протязі тисячоліть

різними цивілізаціями. В Європі кукурудза з'явилася згідно літературних даних десь у XVI столітті, потім швидко поширилася Італією, Францією, Іспанією, а потім і Китаєм та Індією [24]. Сьогодні вирощують кукурудзи майже у всіх європейських, азіатських країнах. Це робить її світовим лідером в порівнянні з іншими зерновими культурами. На території колишніх країн СНД кукурудзу спочатку почали вирощувати у Молдові, а потім ареал її вирощування розширився на південь України, Кавказ. Поширювалась культура досить повільно, лише наприкінці XIX століття площі посівів її помітно збільшилися. Після адаптації кукурудзи уздовж чорноморського узбережжя, площі її почали розширюватись і у лісостепових і в північних регіонах країни. Наприклад, площі посіву кукурудзи вже у 1916 році становили близько 650 тис га [17].

Але найбільш широко культура розповсюдилася в Україні у другій половині XX століття. Наприклад в 1995 році площа під посівами кукурудзи становила близько 1,2 млн га, а вже у 2011 році площа збільшилася у два рази і вже становила 3,5 млн га. Кукурудзу спочатку вирощували в Дніпропетровській та Сумській, Черкаській та Чернігівській, Харківській і інших областях центру та півночі України. Умови для вирощування кукурудзи в цих областях були найоптимальнішими.

Лідерами у світі по виробництву кукурудзяного зерна вважається США, там щорічно отримують 250-320 млн тонн зерна, врожайність становить понад 10 т/га, це є майже третина врожаю у світі. Лідерами з вирощування зерна кукурудзи є Італія та Франція, Індія та Китай, Бразилія та Румунія. У США відмічене постійне зростання виробництва кукурудзи, це відбувається і завдяки існуючим державним програмам по виробництву біоенергії. Але останніми роками крім США, основними експортерами кукурудзи стали Бразилія та Аргентина, і Україна [21].

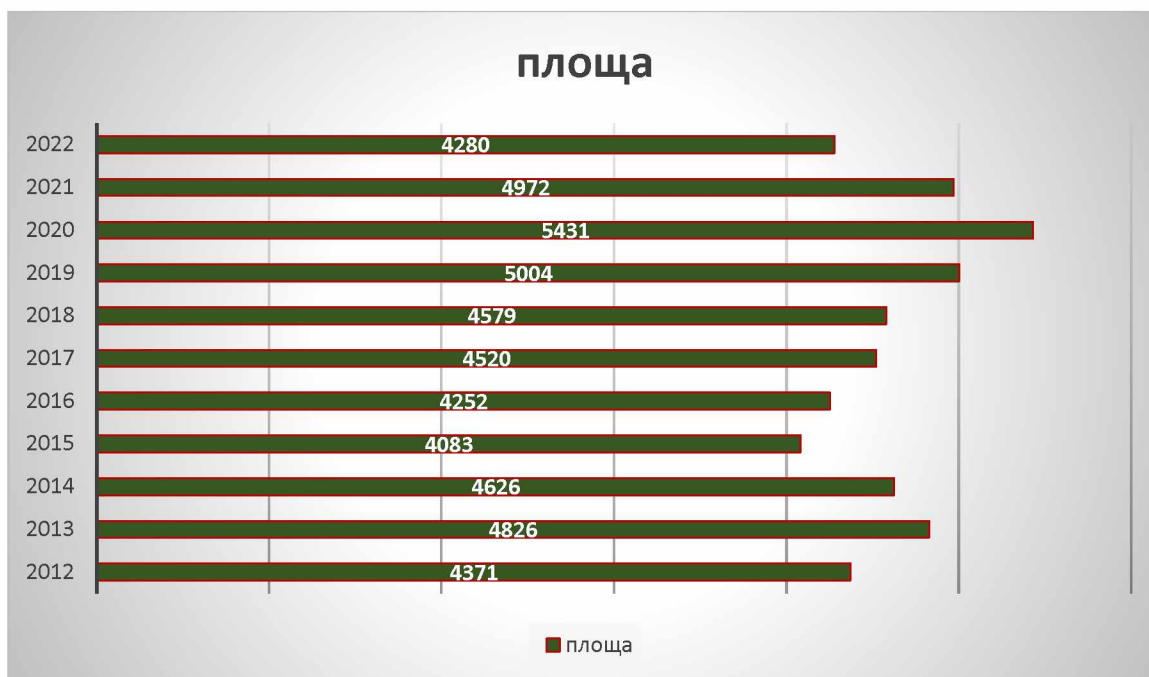


Рис. 1 Площі посіву кукурудзи на зерно в Україні, тис.га

Переглядаючи статистику ми бачимо як змінювалися площі посіву кукурудзи в Україні та її урожайність протягом останніх років (рис. 1 та рис. 2).

Якщо провести аналіз статистичних даних робимо висновки, що з 2012 р. по 2020 р. посівні площі в Україні збільшилися, а в 2021 та в 2022 році відбулося їх зменшення.

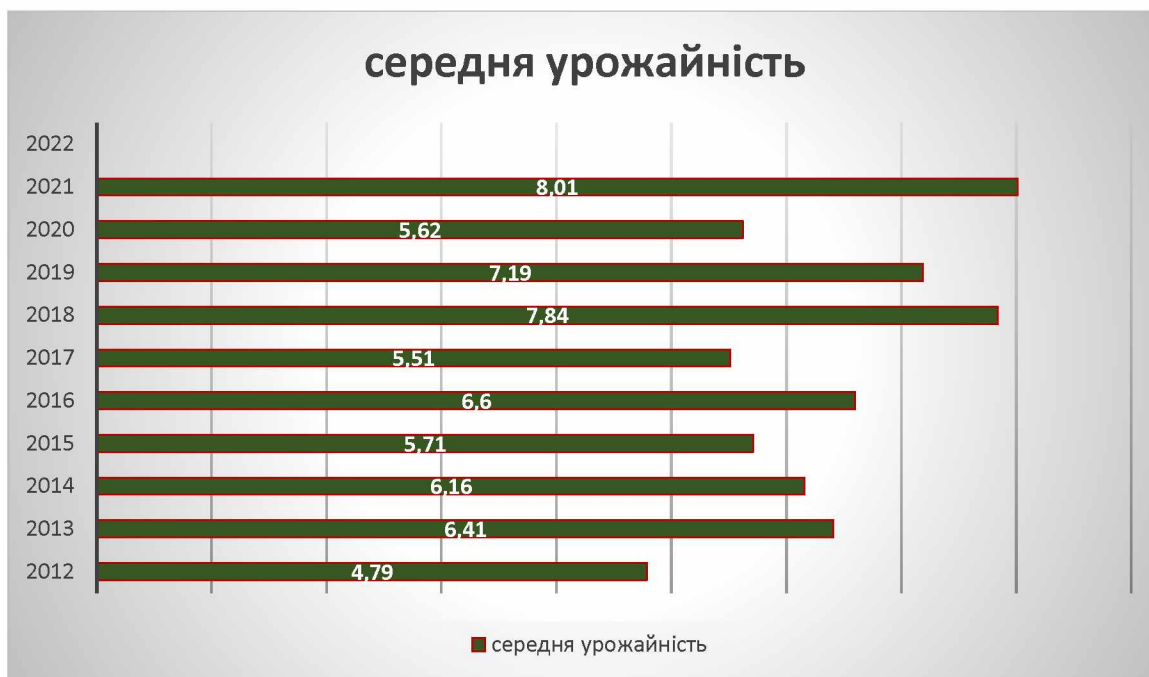


Рис. 2. Середня урожайність кукурудзи на зерно в Україні, т/га

Аналізуючи отримані дані ми зробили висновки, що найбільшу середню урожайність кукурудзи ми отримали в 2018, 2019 та в 2021 роках. Найнижчий рівень середньої врожайності в Україні спостерігався у 2012 році.

Всім відомо, що важливим елементом сортової технології при вирощуванні кукурудзи є попередник. Але коли збільшувати площі культури то псіяти кукурудзу по кращим попередникам є дуже складним завданням. Останніми роками відмічено зростання посівних площ соняшнику, і він є поганим попередником під посів кукурудзи. Соняшник, як попередник впливає на рівень реалізації продуктивного потенціалу кукурудзи, особливо при дефіциті вологи [4]. Природне середовище є одним із факторів що найбільш впливає на сільськогосподарські культури. Кліматичні умови впливають на рівень формування показників продуктивності та процеси формування урожайності та якості продукції, рівень собівартості та рентабельності. Температура - найважливіший природній фактор навколишнього середовища що впливає на ріст і розвиток культур. Температурний режим впливає на стан екосистеми, визначає яким буде процес формування врожайності кукурудзи. Температура впливає на розвиток кореневої системи і рослини, вона впливає на тривалість фаз розвитку і фотосинтетичну діяльність, формування продуктивності та врожаю зерна. [8]. Тому досить важливо при виборі сорту чи гібриду враховувати показники температурного режиму зони вирощування. Для успішного ведення діяльності в аграрному секторі потрібно використовувати об'єктивну інформацію щодо факторів навколишнього середовища: опадів, температури і вологості. Це забезпечить оптимізацію в технології вирощування культур, покращить ріст і розвиток рослин за несприятливих кліматичних змін [9].

В умовах зміни клімату, зокрема глобальному потеплінню зменшується кількість літніх опадів та зростає загальна кількість посушливих днів, з високою температурою повітря - більше +30 °С. Це негативно впливає на сільськогосподарське виробництво, пришвидшуються терміни досягання та збирання культур, скорочуються фази тривалості вегетаційного періоду,

зменшується маси рослин і зерен, із на кожним градусом збільшення температури, погіршується фотосинтез. Тому, селекціонери ставлять перед собою задачу при створенні нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості, таку характеристику як посухостійкість та жаростійкість. Це дозволить рослинам найкраще пристосуватися до посушливих умовах. Такі гібриди забезпечать найкращі показники урожайності і економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно [10,11].

Однією з головних біологічних ознак при вирощуванні кукурудзи є посухостійкість. Кукурудза при дефіциті вологи, зазвичай знаходиться в пригніченому стані, але ще зберігається здатність відновлення тургору коли водний режим покращується. Така особливість особливо характерна на ранніх фазах розвитку рослин, а саме в період до початку формування репродуктивних органів. У кукурудзи коренева система гарно розвинена, охоплює і верхні, і нижні шари ґрунту. Корені рослини здатні засвоювати вологу навіть при низькій вологості ґрунту, якв наближеної вже до вологості в'янення кукурудзи. Рослини кукурудзи досить жорстко конкурують за наявні запаси вологи у ґрунті із бур'янами. Адже як відомо, бур'яни мають високий коефіцієнт транспірації [10,12].

Вирощування кукурудзи вимагає великих затрат енергії. Тому завдання економії енергоресурсів у технологіях вирощування є досить актуальним питанням. Тому, щоб підвищити прибуток, потрібно правильно провести вибір гібридів кукурудзи, звернути основну увагу на інтенсивність вологовіддачі та низькій збиральній вологості зерна. Для рослин кукурудзи характерним є те, що фактор скоростиглості негативно впливає на зернову продуктивність, і це також необхідно враховувати при виборі сорту чи гібриду [13].

В сучасних умовах господарювання, враховуючи високу вартість енергоносіїв, можна перевагу віддавати гібридам кукурудзи які є більш скоростиглим, і не вимагають суттєвих затрат для сушіння зерна. Але потрібно враховувати їх невисокий потенціал урожайності. З іншої сторони, можна у ранньостиглих гібридів збільшити густоту стояння рослин завдяки їх меншим

лінійним розмірам та економному споживанню води, поживних речовин, в порівнянні з середньостиглими і пізньостиглими гібридами [16]. Коли волога не є лімітуючим фактором при формуванні продуктивності культури, то гібриди кукурудзи з довшим періодом вегетації в основному забезпечують вищий врожай зерна у порівняно із ранньостиглими гібридами кукурудзи [17].

Аналізуючи дані наукових досліджень [18], в при вирощуванні скороспілих гібридів густоту рослин кукурудзи доцільно збільшувати на 20–25 %, а от при вирощуванні високорослих, пізньостиглих гібридів густоту стояння рослин потрібно зменшити на 15–19 %. Вагову норму висіву слід обчислювати враховуючи сучасні рекомендації для густоти стояння рослин та масу тисячі зерен та посівну придатність насіння. Загально відомо, що польова схожість насіння значно нижча за лабораторну, тому щоб сформувати рекомендовану густоту рослин при збиранні врожаю слід збільшувати норми висіву у Лісостепу – на 30–40 %, у Степних регіонах України – на 30 %, а на Поліссі – на 40–50 % [19].

Науковці з питань вирощування кукурудзи на зерно стверджують, що в умовах недостатнього та нестійкого зволоження у зоні Степу щоб отримати високий урожай потрібно сформувати оптимальну густоту стояння рослин. Науковці рекомендують забезпечувати при збиранні густоту рослин для гібридів ранньостиглих – 50–60 тис./га; для гібридів середньоранніх – 40–45; для гібридів кукурудзи середньостиглих це 30–40, а в групі середньопізніх це 30–35 тис. рослин на 1 гектар. Важливо пам'ятати, щоб отримати високий урожай зерна потрібно впроваджувати технології направлені на водозбереження. Це можливо забезпечити зменшенням кількості проходів техніки, при збереженні та раціональному використанню вологи у посушливих Степових районах України [19].

Всім відомо, щоб істотно підвищити врожайність кукурудзи і стабільний обсяг виробництва її зерна потрібно широке впровадження різних інновацій в технологічний процес вирощування даної сільськогосподарської культури. Серед яких є застосування добрив [6]. На сьогоднішній день ринок пропонує

сільгосп підприємствам дуже великий асортимент препаратів, які мають весь комплекс речовин, які потрібні для культурних рослин.

При цьому, важливо обрати препарат у найбільш доступній препаративній формі. Співвідношення елементів у тих чи інших препаратах задовольняє потребу рослин у будь-якої сільськогосподарської культури. Добрива збільшують у разі продуктивність культури після їх внесення. Але, досить часто це не завжди відповідає дійсності [25]. Тому особливо важливо встановити вплив різних комплексних добрив на зернову продуктивність кукурудзи та особливості формування продуктивності цієї культури. Саме це і визначило доцільність та напрямки наших досліджень [12].

В умовах постійної зміни клімату підприємствам, за вирощування гібридів кукурудзи на зернові цілі, слід правильно застосовувати добрива. Це збільшенню фотосинтетичної діяльності рослин культури, проходить оптимізація біохімічних процесів, що прямо впливає на зернову продуктивність кукурудзи [17].

Сучасні системи удобрення кукурудзи, які загальноприйняті, в основному ґрунтуються на застосуванні високих норм добрив у ґрунт [4]. Рекомендації наукових установ вказують на низьку, від 25 до 70 % ефективність поглинання поживних речовин при неправильному внесенні у ґрунт мінеральних добрив [14]. Втім поживні речовини, що вносяться на листову поверхню рослин, і мають розчинну форму рослини культури споживають із більшою ефективністю [15, 24].

Вибір правильної системи удобрення це один із ключових факторів технології вирощування кукурудзи. Саме правильно підібрана система удобрення зумовлює отримання високих та стабільних врожаїв гарної якості. Вирощування сучасних гібридів кукурудзи різних груп стиглості, при правильній системі удобрення сприяє підвищенню продуктивності та високих валових зборів зерна [17].

Кукурудза потребує досить високих норм добрив, в порівнянні з іншими зерновими культурами. За узагальненими даними науковців на формування 1

тони зерна із достатньою кількістю стебел та листя у середньому рослини використовують 24-32 кг азоту, близько 10-14 кг фосфору та 25-35 кг калію. Кількість спожитого магнію і кальцію становить по 6-10 кг, 3-4 кг рослини споживають сірки, 11 г бору та 12 г міді, близько 110 г марганцю та 0,9 г молібдену, цинку споживається 85 г а заліза - 200 г. Від рівня урожайності залежить кількість поживних речовин, які засвоюються [34].

Азот найбільш впливає на рівень урожайності. На початкових фазах росту азот засвоюється рослинами в незначній кількості, близько 3-5 %. Зменшення кількості засвоєного азоту через низькі температури весни призводить до пожовтіння рослин та гальмування процесів росту. Інтенсивніше азот використовується рослиною із фази 6-8 листків. Наприклад, якщо у фази до 8 листків засвоюється лише від 2 до 3 % азоту, то уже від фази 8 листків до настання фази засихання квіткових стовпчиків на качанах рослини засвоюють близько 85 % від загальної кількості азоту [29].

Фаза найбільшого споживання азоту припадає на період із другої декади червня і до другої декади серпня. Ще від 10 до 13 % азоту рослини поглинають у фазах досягання. Кукурудза досить добре реагує на внесення карбаміду чи суміші карбаміду та аміачної селітри, найкраще співвідношенні 1 до 1 [41].

Вносять добрива найкраще за 10 днів до сівби під культивуацію. Спочатку рослини засвоюють нітратний азот, бо він є найбільш рухомий та доступний. Амонійну форму азоту практично не вимивається із ґрунту, акумулюється у орному шарі та засвоюється рослинами дещо пізніше. Частина азоту трансформується в нітратну форму. Амідна форму азоту рослини використовують у останню чергу, після переходу даної форми в амонійну і нітратну форми [19].

Серед усіх зернових кукурудза найбільше засвоює калій в порівнянні з іншими елементами живлення. Якщо в ґрунті є недостатня кількість калію, то у молодих рослин сповільнюється ріст, зменшується процес фотосинтезу, листки жовтіють. Верхівки та краї листків засихають, мають вигляд як після опіків. Найбільш інтенсивно калій засвоюється при настанні фази від 5 до 6 листків та

аж до цвітіння. Він сприяє оптимізації водного режиму рослин і покращує засвоєння такого елемента як азот, підвищує стійкість рослин кукурудзи до вилягання і до стеблової гнилі і інших хвороб. Це важливий елемент для формування качанів, бо впливає на переміщення вуглеводів із листків і до качанів [22].

Роль мікроелементів таких як Fe та Mn, Zn та Cu, Mo та B у мінеральному живленні рослин є складова ферментативних систем роль яких дуже важко переоцінити.

За даними науковців Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. А. Н. Соколовського НААНУ, із 32 млн гектар орних земель в Україні 16 млн гектар мають низький вміст такого елемента як цинк, 2,5 млн гектар мають недостатню кількість рухомої міді, а 8 млн гектар містять недостатню кількість рухомого бору.

Рослинам кукурудзи потрібно для свого живлення мікроелементи. У процесі вегетації їм потрібно до 800 г/га марганцю та 350-400 г/га цинку, 70 г/га бору та 50-60 г/га міді. Рослини кукурудзи дуже чутливі до нестачі цинку, і є середньо чутливими до браку бору та міді, а на лужних ґрунтах і до нестачі марганцю [22].

#### *Висновки до розділу*

Оптимальне забезпечення рослин кукурудзи калієм збільшує стійкість кукурудзи до стресів та нестачі води, поліпшує амінокислотний склад білків. Фосфор та магній сприяють кращому виповненню зерна кукурудзи, впливають на рівномірне та швидке досягання урожаю. Найбільше впливає на якість зерна азот, бо, крім збільшення урожайності він ще сприяє підвищенню вмісту білка та жиру в зерні.

## РОЗДІЛ 2.

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

#### 2.1. Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи

Кукурудза є теплолюбивою культурою. Мінімальна температура за якої проростає насіння це 8–10 °С. Сходи культури з'являються при температурі від 10 до 12 °С. При висіві культури у холодний та непрогрітий ґрунт, при температурі менше 8 градусів, насіння проростає повільно, а те що набубнявіло не сходить, відбувається різке зниження польової схожості, в порівнянні з лабораторною. У фазі від 2–3 листків кукурудза витримує приморозки не більше 2 °С, а при -3 °С сходи рослин кукурудзи гинуть. Частота повторів весняних заморозків у Україні припадає приблизно один раз на 5–6 років. Пониження температури нижче -5 °С декілька годин, призводить до вимерзання кукурудзи. Але селекція по створенню сортів кукурудзи не стоїть на місці, і селекціонери створюють перспективні гібриди кукурудзи, що мають потенціал проростати при температурі 5–6 °С. Наприкінці вегетації кукурудза теж чутлива до зниження температури, невеликі ранні осінні заморозки пошкоджують листя і саму рослину. Останнім часом із поширенням кукурудзи на північ, створені нові ранньостиглі гібриди, що характеризуються підвищеною холодостійкістю.

Але слід відмітити, що інкрустоване насіння при зниженні температури лежатиме в ґрунті від 25 до 30 днів, і залишатися життєздатним, і буде здатне проростати при позитивній температурі. Температури 14–15 °С в період вегетації спричиняє затримку росту кукурудзи, ріст рослин сповільнюється, і за температури 10 °С призупиняється майже повністю. У фазі від сходів до викидання волотей оптимальною є температурою близько 20–24 °С. До настання періоду утворення генеративних органів підвищення температури 25–30 °С майже не шкодить кукурудзі. Фаза цвітіння теж чутлива до підвищених температур більше 25 °С, при високій температурі процес запліднення рослини

погіршується. Критичною температурою, при якій зупиняється ріст кукурудзи – 45-47 °С [40, 42]. Сума активних температур, при якій досягає врожай ранньостиглих гібриди кукурудзи, це 2100–2200°. Середньоранні і середньостиглі гібриди формують урожай при 2400–2600°, а пізньостиглі при сумі температур – 2800–3200° [42–].

Кукурудза відноситься до посухостійких культур. Цьому сприяє потужний розвиток кореневої системи і це дає можливість поглинати вологу на великій площі та з глибших горизонтів. Відмічено, щоб утворилася одиниця сухої речовини кукурудза витрачають в два рази менше води, в порівнянні з рослинами пшениці озимої. Транспіраційний коефіцієнт у рослин кукурудзи в середньому становить 250. Але для формування великої надземної маси і високих врожаїв зерна потреба у воді для рослин кукурудзи висока, в порівнянні із зерновими культурами. При вегетації кукурудза вимагає близько 450–605 мм опадів. Наприклад, 1 мм опадів при дощі дає змогу сформувати до 20 кг зерна на площі близько 1 га [38].

Слід відмітити, що до умов зволоження рослини кукурудзи менш вимогливі у першій половині вегетації. До формування 7,8 листків рослини кукурудзи майже не відчувають дефіциту води. Найбільша кількість води потрібна рослинам за 10 днів до викидання волоті, коли відбувається найбільш інтенсивний ріст стебел та процес накопичення сухих речовин. В цей критичний для рослини період росту рослини вимагають майже 40–50 % води від загального водоспоживання.

Протягом 20 днів після завершення викидання волоті потреба у воді стає меншою. Досить велику кількість води кукурудза використовує протягом фази наливу зерна. Дуже ефективно культура використовує опади другої половини літа, але надлишок води, перезволоження рослини кукурудзи переносять погано, що значно впливає на зниження урожаю. Через недостачу кисню в надмірно зволжених ґрунтах повільніше накопичується фосфор та погіршуються процеси обміну [39].

Кукурудза формує гарний врожай на чистих від бур'янів, гарно аерованих із глибоким гумусованим шаром полях. Вона відноситься до культур середньовибагливих до родючості ґрунтів, і за правильного обробітку та системі удобрення досить добре росте та розвивається на більшості видів ґрунтів. Оптимальна реакція ґрунтового розчину це нейтральна або слабо-кисла, рН від 5,5 до 7,0.

Малоприсадними для формування урожаїв кукурудзи є кислі та заболочені, важкі глинисті та засолені, торфові ґрунти. Кукурудза для досягання врожаю потребує багато поживних речовин. Наприклад, при урожаї зерна 60–65 ц/га вона використовує  $N_{190-200} P_{55-60} K_{150-170}$  [43].

Кукурудза здатна формувати досить гарний урожай зерна, зеленої маси майже на всіх типах ґрунтів, що придатні для посіву більшості сільськогосподарських рослин. Рослини кукурудзи гарно ростуть на родючих ґрунтах, які достатньо забезпечені вологою, не заболочені. Важливим елементом є наявність повітря в кореневмісному шарі, вміст в ґрунті елементів мінерального живлення, нейтрального, слабо-кисла реакція ґрунту. Краще вирощувати кукурудзу на чорноземних або темно-каштанових ґрунтах. Рослини кукурудзи потребують багато поживних речовин для формування урожаю, і тільки тоді формують гарний урожай зерна. Система удобрення, при якій ми отримуємо максимальну віддачу залежить від типу ґрунту, тому необхідною умовою є проведення хімічного аналізу ґрунту. Азотні добрива гаприклад необхідно використовувати на чорноземах вилугуваних, сірих лісових ґрунтах та дерново-підзолистих ґрунтах. Ефективність фосфорних добрив буде вища на чорноземах звичайних. Калійні добрива слід вносити на легких супіщаних та заплавлених ґрунтах, торфовищах [28].

## 2.2. Місце та умови проведення досліджень

Польові дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводилися на протязі 2020-2022 р. у відділі землеробства, який належить до Полтавської державної с.-г. дослідної станції імені М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН. За географічним місцем дослідження станція знаходиться у східній частині у Лісостепі України. Увесь земельний масив проведення досліджень рівнинний. Яри та розмивів немає. Грунтові води залягають на глибині біля 22 метрів. За природно-історичним районуванням дослідне поле Полтавської державної с.-г. дослідної станції ім. М. І. Вавилова знаходиться в межах східноєвропейської рівнини, на границі Лісостепової зони і Степової зони. За ґрунтово-географічним районуванням воно розміщене в Українській лісостеповій провінції опідзолених, вилугуваних і типових глибоких і надглибоких чорноземів та сірих лісових ґрунтів. Ґрунтоутворюючою породою є лес.

Ґрунт земельної ділянки, де проводились дослідження, належить до чорнозему типового малогумусного. Механічний склад цих чорноземів – важкосуглинковий, порівняно однорідний, вміст грубого пилу – 37–43 %, мулуватих часток – 25–38 %. Загальна пористість ґрунту до глибини 120 см – 59,8–55,9 %. За фізичними властивостями цей підтип чорнозему належить до групи найбільш сприятливих ґрунтів для вирощування польових культур. Карбонати кальцію залягають на глибині 80–120 см, місцями лінія скипання опускається до 150–160 см. Межі вологості, при яких можливий обробіток ґрунту (пластичність), досягають при 15 %.

Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі 0–21 см – 4,85 %, в шарі 20–41 см – 3,92 % і на глибині 150–170 см – 0,71 %. В орному шарі ємність поглинання досить висока – 33,0–35,1 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 6,4. Сума поглинених основ у верхньому шарі 39,0–41,5 мг/екв на 100 г ґрунту. З глибиною вона поступово знижується. Це пояснюється полегшенням механічного складу та зменшенням вмісту гумусу. За даними

аналізів ґрунти дослідного поля добре забезпечені основними елементами живлення рослин. В орному шарі міститься 11–13 мг азоту, що гідролізується (за Корнфілдом), 10–15 мг рухомого фосфору, 16–20 мг калію на 100 г ґрунту (за Чириковим). В цілому ґрунтові умови сприятливі для виробництва кукурудзи. Разом з тим екстремальні погодні умови по рокам вимагають ґрунтозахисного комплексу та захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії.

Характеризуючи в цілому погодні умови в останні роки в Полтавській області, ми спостерігаємо, що вони кожного року змінюються. І це характерно як для температури так і для режиму зволоження. За температурними даними весняні місяці різнилися між собою, як у 2023 році, так за середньобогаторічними значеннями. Температура у квітні була прохолодніша приблизно на  $0,4^{\circ}\text{C}$ , а ось у травні була вищою за багаторічну приблизно на  $1,2^{\circ}\text{C}$ . Але весна була значно тепліша в порівнянні із середньобогаторічними показниками десь на  $0,7^{\circ}\text{C}$  місяць це липень.

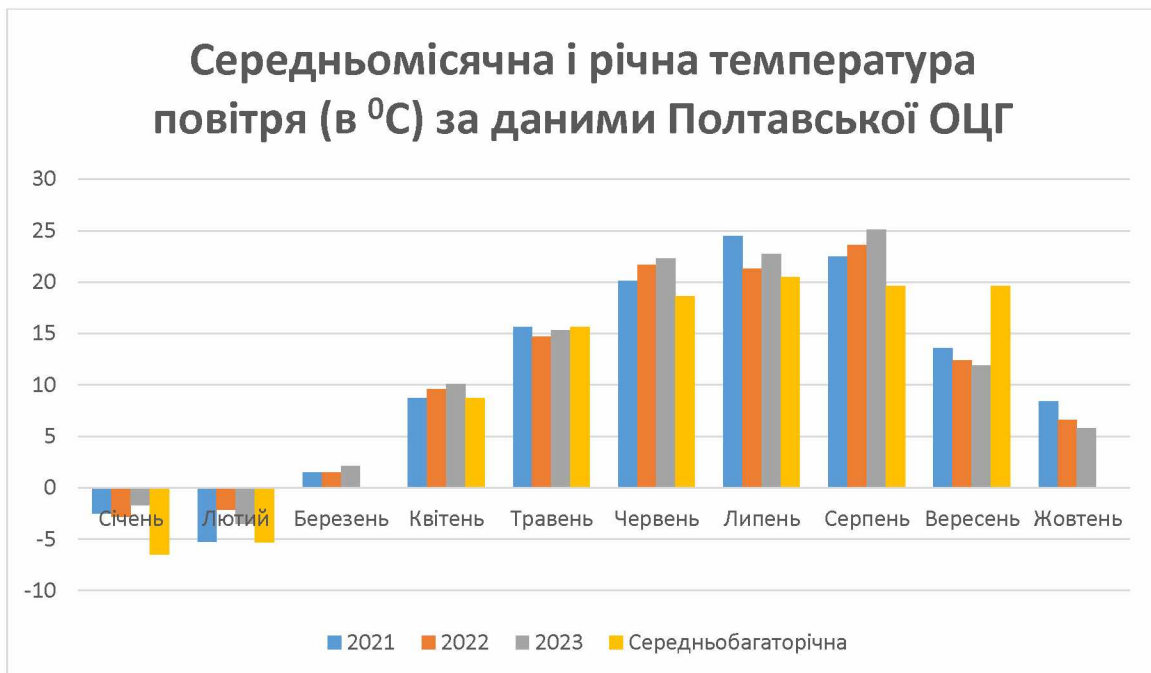


Рис.3. Середньомісячна і річна температура повітря (в  $^{\circ}\text{C}$ ) за даними Полтавської ОЦГ

Опади влітку, їх кількість і інтенсивність істотно відрізнялися як і за місяцями, так і за багаторічними даними в цілому. В червні місяці наприклад, кількість опадів була у межах норми і становила 66,3 мм (норма 65,2 мм), в липні місяці їх випало 19,4 мм коли норма 61,2 мм, це майже на 41,7 мм менше за

багаторічні дані, а в серпні їх випало на 10,4 мм більше, а при цьому норма становила 42,6 мм. Сума опадів у літніх місяцях складала 139,5 мм при їх норми 169,4 мм. Гідротермічний коефіцієнт у літніх місяцях, зокрема червні та липні становив 1,04 і 0,26 при нормі 1,15 та 0,94, а у серпні місяці він був 0,73 при нормі 0,68 одиниці.

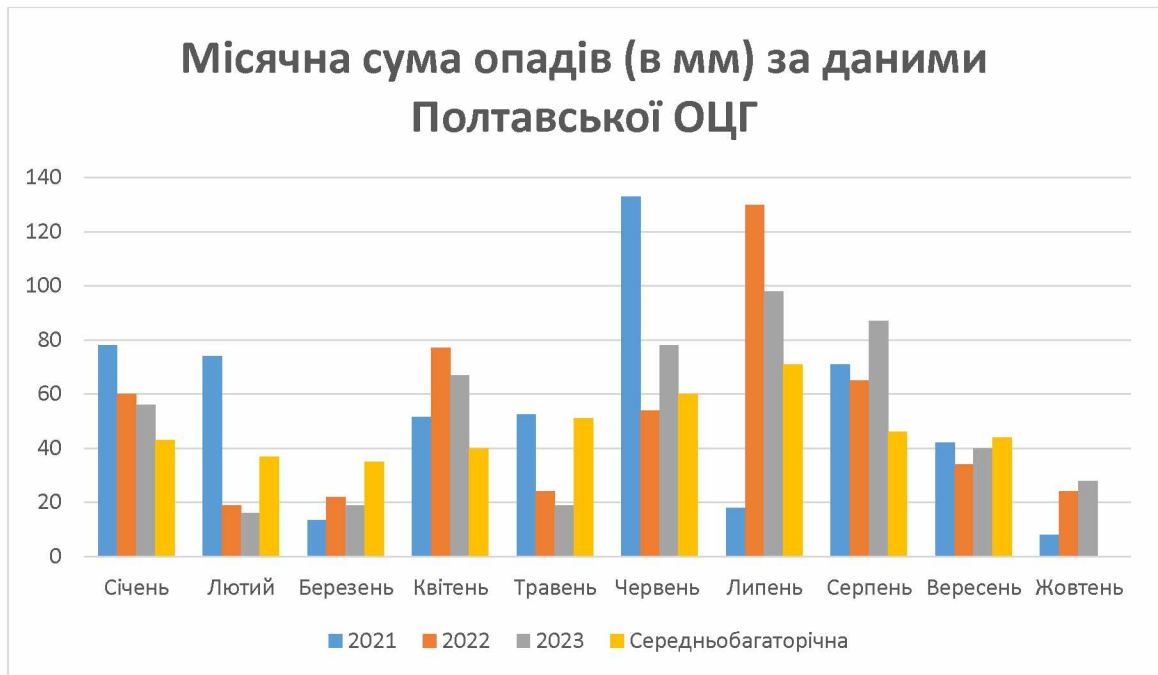


Рис.4. Місячна сума опадів (в мм) за даними Полтавської ОЦГ

### 2.3. Методика та матеріал для проведення досліджень

У нашому досліді вивчалися гібриди: ранньостиглий ДН Нур, середньоранній ДН Астра, середньостиглий ДН Драг. Варіанти удобрення:

- 1) це контроль (без добрив);
- 2) це внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;
- 3) це внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  ( $N_{15}$  у фазу 5-6 листок);
- 4) це внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом при настанні фазиу 5-6 листок).

Гумати ми вносили у формі препарату гумат калію 0,4 л/га. Його хімічний склад це гумінові кислоти -70г/л, речовина фульвокислоти – 34 г/л, гумусових

речовин міститься – 104 г/л. Попередником кукурудзи при проведенні дослідів була пшениця озима. Після збирання врожаю пшениці озимої на ділянках, згідно схеми дослідів ми вносили мінеральні добрива. Заробляння ми мінеральні добрива агрегатом АГ-2,4.

В наших дослідженнях ми використовували ДН Нур та ДН Астра і ДН Драг.

### ***ДН Нур***

Відноситься до кукурудзи звичайної. Створений за допомогою методу гібридизації в Україні.

Напрямок використання є зерновий. Рекомендована зона для його вирощування це Лісостеп. За групою стиглості відноситься до ранньостиглих (ФАО - 170). Середня урожайність близько 4,91 до 7,9 т/га.

Гібрид є досить стійким до посухи - 8 балів, також має високу стійкість до вилягання, яка теж становить 8-9 балів. Досить стійкий до окремих видів шкідників та хвороб. Наприклад стійкість до пухирчастої сажки становить 9 балів.

Гібрид занесений до державного реєстру сортів з 2019 року.

Гібрид створено у Державній установі, Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України, який і є власником на поширення даного гібриду у Україні.

Середня урожайність сорту за п'ять останніх років становить 5,2 – 7,5 т/га. Тривалість вегетаційного періоду для зони Лісостепу складає від 104 до 115 діб. Висота рослини коливається у межах 204,3 – 240,1 см. Вихід зерна при обмолоті досить високий і становить 8,1 - 8,4 %. Вміст білка у зерні становить 8,8 - 9,5%. Вміст крохмалю у зерні 71,4 - 73,2%.

### ***ДН Астра***

Відноситься до виду Кукурудза звичайна.

Власником та оригіном сорту є Державна установа, Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України.

Культура ДН Астра є простим модифікованим середньораннім гібридом кукурудзи із ФАО 280. Даний гібрид ДН Астра пройшов реєстрацію і занесений

до реєстру сортів України ще у 2018 році. Основний напрямок для вирощування є зерно.

Рослина кукурудза даного гібриду є досить високорослими, десь від 250 до 270 сантиметрів. Сходи ДН Астра не куцяться. Місце, кріплення качана кукурудзи становить від 110 до 120 сантиметрів від ґрунтового покриву.

Качан гібриду кукурудзи Астра в довжину становить від 22 до 24 сантиметрів, має він форму циліндра. Вихід зерна становить від 83 до 84%. Зерно кукурудзи гібриду ДН Астра жовто помаранчевого кольору із зубовидної формою самої зернівки. Маса 1000 штук зерен ДН Астра від 300 до 310 грамів. Насіння кукурудзи гібриду ДН Астра досить гарно віддає вологу природним шляхом та досить високо реагує збільшенням урожаю на поліпшення умов при вирощуванні. Рослини кукурудзи гібриду Астра досить стійкі до посухи і спеки. Також гібрид досить стійкий до вилягання та ураження основними хворобами та шкідниками кукурудзи та є досить холодостійким. Досить гарно витримує переносить запізнення при збиранні.

### *ДН Драг*

DN Drah відносить до виду Кукурудза звичайна, створений методом гібридизації. В Україні. Напрямок використання є зерновим. Рекомендована зона для вирощування даного гібриду це Степ та Лісостеп і Полісся. За групою стиглості є середньостиглим.

Гібрид ДН Драг занесений до державного реєстру ще у 2020 році. Тривалість вегетаційного періоду складає від 120 до 121 доби. Висота рослини коливається від 242,3 до 273,5 см. Вихід зерна при обмолоті сягає 83,3%. Вміст білка становить від 7,7 до 9,3%. Вміст крохмалю сягає 73,5%. Стійкість до посухи у рослин даного гібриду становить від 7 до 9 балів. Стійкість до вилягання, досить висока і становить 9 балів, стійкість до пухирчастої сажки на рівні 8 - 9 балів, стійкість проти стеблової гнилі становить 8 - 9 балів. Рослини є стійкими до кукурудзяного метелика, стійкість становить 7 - 8 балів. Стійкість ДН Драг до гельмінтоспориозу становить 8 балів.

Середня урожайність гібриду у зоні Степу становить 5,33 т/га, у зоні Лісостепу - 8,02 т/га, а у зоні Полісся - 6,62 т/га. Висота прикріплення качана у зоні Степу становить 84 см, у зоні Лісостепу - 96,6 см, а у зоні Полісся – 92,2 см.

#### **2.4. Агротехніка вирощування культури**

Кукурудза відноситься до групи культур, які можна вирощувати майже на всіх типах ґрунтів, окрім заболочених та з поверхневим розташуванням ґрунтових вод. Також гарними є торфові та осушені ґрунти, ґрунти непереущільнені та пухкі, також окультурені суглинки і чорноземи [45, 67, 74, 75, 81, 82]. Кукурудзу не слід сіяти в холодні важкі глинисті ґрунти, що весною досить поволі нагріваються. На цих ґрунтах ріст та розвиток кукурудзи досить повільний і вона пізно досягає та низькопродуктивна. Непридатними для вирощування кукурудзи також є низькопоживні та заболочені, солончакуваті та солонцюваті, піщані і кислі ґрунти [63].

Високі врожаї кукурудзи отримують на ґрунтах Лісостепу і Полісся, центрального та північного Степу. Кукурудза також добре росте та розвивається і на нейтральних та слаболужних ґрунтах. Але підвищення кислотності ґрунту, коли рН нижче 5,0-5,5, знижує рівень її урожайність на третину [32, 61]. Кукурудза досить швидко досягає та формує високу продуктивність і на карбонатних та багатих вапном та мергелем ґрунтах. Висока урожайність її також спостерігається на легких та середньосуглинкових і супіщаних ґрунтах [73, 81].

Для того, щоб одержати високий врожай кукурудзи потрібно досить велика кількість поживних речовин. Добрива починають діяти на ріст кукурудзи уже в фазі семи листків, тому потрібно забезпечити її поживними речовинами на самому початку вегетації [41].

Для правильного визначення норми мінеральних добрив для кукурудзи, потрібно знати загальну кількість основних елементів живлення, що витрачаються на формування одиниці врожаю. Доведено, що ця кількість сильно

залежить і від підібраних гібридів для вирощування [60]. Щоб сформувати високу продуктивність рослини кукурудзи повинні одержувати необхідну норму поживних речовин в найважливіші періоди росту [12]. При нестачі кожного елементу живлення його потрібно додати при проведенні підживлення [33].

При внесенні повного мінерального добрива підвищується врожай кукурудзи практично на усіх ґрунтах України. Тільки на каштанових та солонцюватих ґрунтах, а також солонцях південно-західного степу та південних чи звичайних чорноземах калійні добрива застосовувати майже недоцільно [55]. Нестача калію спричиняє у кукурудзи низькорослість. Нестача фосфору призводить до погіршення розвитку кореневої системи, і це призводить до порушення у формуванні органів у репродуктивній системі [6].

При сівбі у рядки вноситься гранульований суперфосфат, а ще краще вносити складні і гранульовані добрива із нормою від 10 до 15 кг/га фосфору. У зоні України Поліссі кукурудзу потрібно підживлювати повним мінеральним добривом у нормі до 30 кг/га, у районах, де недостатнє зволоження потрібно вносити і азотні і фосфорні добрива. Якщо кукурудзу вирощують при зрошенні то вносять від  $N_{120-180} P_{60-90}$  [26]. При застосуванні  $N_{100-140}$ , незважаючи на те чи вносились добрива в основний обробіток або передпосівну культивуацію, одержують самі високі урожаї [87].

Щоб зменшити негативну дію стресів на вирощування рослин кукурудзи потрібно правильно застосовувати інструменти в агротехніці вирощування. Агротехнічні заходи повинні спрямовуватися на максимальне збереження ґрунтової вологи, та її збереження та економнічне використання. Для цього важливо правильно обрати сівозміну та оптимізувати попередники під кукурудзу, використовувати вологозберігаючу систему обробітку ґрунту та догляд за посівами. Щоб краще зберегти вологу, краще використовувати попередники під кукурудзу: колосові зернові, чисті, зайняті пари, дуже гарно вирощувати в якості попередника багаторічні трави. Також непогані результати отримуємо коли сіємо кукурудзу після сої та ріпаку. Але сорго та соняшник, суданська трава та цукрові буряки, а також люцерна є досить сумнівними

попередниками, бо поглинають багато вологи, особливо це стосується зони Степу, і східного та південного Лісостепу.

Кукурудза, як культура досить чутлива до впливу низьких температур, і її сходи гинуть при температурі  $-3^{\circ}\text{C}$ . А вже зниження температури нижчим  $-4^{\circ}\text{C}$  на протязі кількох годин, сприяє вимерзанню кукурудзи незважаючи на фазу розвитку. При цвітінні, зниження температури до  $-1 -3^{\circ}\text{C}$ , і у період дозрівання зерна кукурудзи до  $-2-3^{\circ}\text{C}$  спричиняє ушкодження чи часткову загибель рослин кукурудзи [74].

Обробіток ґрунту це одним з базових і витратних елементів технології при вирощування кукурудзи. Найбільший врожай кукурудзи отримують коли розміщують її на полях, де провели глибокий основний обробіток. Це сприяє дуже ефективному накопиченні вологи і сприяє гарному розвитку її кореневої системи. Весною передпосівний обробіток ґрунту майже в усіх зонах де вирощують культуру повинен бути направлений на збереження вологи та створення пухкого верхнього шару на зораних посівних площах. Ранньовесняне закриття вологи та вирівнювання верхнього шару ґрунту здійснюється коли настає фізична стиглість ґрунту. Вирівнювання потрібно проводити під кутом до  $45-50^{\circ}$  в напрямку до основного обробітку. Коли площі незорані із осені то на весні слід проводити обробіток ґрунту дисковими важкими знаряддями чи протиерозійними культиваторами, глибина обробітку повинна бути 12-14 см.

Якщо узагальненити дані науково-дослідних установ у зонах де росте кукурудза, то оптимальним строком посіву її є гарне прогрівання ґрунту до температури  $+10-12^{\circ}\text{C}$  на глибині, де загортається насіння. Якщо використовувати надто ранні, та дуже пізні строки сівби то знижується урожай культури. Дослідження науковців вказують, що при надто ранніх строках сівби рослини кукурудзи цвітінуть раніше ніж при застосуванні пізніх строків. Це дає змогу цим посівам раціонально використовувати запаси ґрунтової вологи що дозволяє зменшити ризик та негативний вплив на рослини явищ посухи при найбільш важливих фазах на протязі вегетації. При сприятливих умовах

проростання насіння та відсутності бур'янів використання ранньої сівби кукурудзи має більше переваг чим пізні строки сівби.

Особливо потрібно звернути увагу на обробку насіння. Коли посів проводять у ранні строки є висока вірогідність пліснявіння насіння та ураження фузаріозом, тому радимо використати протруйник Максим XL 035 FS, він здатен контролювати збудників пліснявіння, фузаріозів. Окрім захворювань і зменшення темпів проростання, дуже ранні посіви можуть пошкоджуватися ґрунтовими шкідниками: дротянками, личинками хрущів та озимою совкою. Щоб не допустити зараження, потрібно обробити насіння інсектицидним протруйником таким як Форс Зеа 280.

При правильному застосуванні на посівах кукурудзи гербіцидів ґрунтової та післясходової дії дає можливість не застосовувати механічний догляд за посівами. Потрібно пам'ятати, про критичні періоди у формуванні врожаю кукурудзи, фазу 2-3 листків, при якій відбувається диференціація початкового стебла, фазу 6-7 листків, коли відбувається закладка потенційної продуктивності зародкового качана. Тому вибір і використання гербіцидного захисту має не менш важливу місію у отриманні майбутнього врожаю. Найкраще це забезпечать ґрунтові гербіциди Примекстра Голд 720 SC чи Примекстра Голд 500.

Не можна забувати і про найбільший шкідник зернової кукурудзи стеблового метелика. Для боротьби з ним компанія «Сингента» пропонує інсектицид Карате Зеон 050 CS мк.с та Актеллік 500 к.е.

#### *Висновки до розділу*

Польові дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводилися на протязі 2021-2023 р. у відділі землеробства, який належить до Полтавської державної с.-г. дослідної станції імені М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН. Нами були використані гібриди: ДН Нур, ДН Астра ДН Драг. Варіанти удобрення: це контроль (без добрив);  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{60}$  ( $N_{15}$  у фазу 5-6 листок);  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом при настанні фазиу 5-6 листок).

### РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В Україні на даний час зареєстровано більше тисячі гібридів кукурудзи. Найбільша кількість їх це соняшник та кукурудза. Загальна кількість сортів і гібридів згідно даних Державного реєстру сортів рослин, які придатні для поширення у Україні без врахування кількості батьківських компонентів містить 1 185 шт., гібридів приблизно 990 відповідно. Якщо зробити підрахунок то виходить, що з приблизно 1 180 сортів і гібридів кукурудзи, які придатні до поширення у Україні. Але якщо переглянути дані реєстру, то видно, що 70% це іноземна селекція [14]. А щоб зібрати високоякісний та високий урожай, слід враховувати велику кількість факторів, що мають безпосередній вплив до вирощування гібридів кукурудзи. Найголовніше, що потрібно враховувати перед тим, як обрати і посіяти той чи інший гібрид кукурудзи, це ФАО та цільове направлення, спосіб використання і зона, де планується вирощування [25]. Але який би ми не обрали гібрид, при неправильній агротехніці вирощування ми не отримає бажаний урожай. Використання правильної системи удобрення це один з основних факторів в інтенсифікації сільського господарства [38].

Для закладення досліджень ми весною коли настала фізична стиглість ґрунту проводили закриття вологи боронами БЗТС-1,0 у два сліди. Потім ми провели дві культивуації культиваторами КПС-4 та АГ-4 „Скорпіон”. Сівбу кукурудзи в досліді ми провели 12 травня сівалкою УПС-8. Під час вегетації внесли бакову суміш гербіцидів: Мілафорт 1,2 л/га + Сумаро 0,25 л/га.

Густота стояння рослин для гібрида ДН Нур становить в наших дослідженнях 60 тис./га, ДН Астра – 55 тис./га та ДН Драг – 50 тис./га. Площа облікової ділянки становила 21,0 м<sup>2</sup>. Повторність досліді трикратна. Розміщення варіантів і повторень було систематичне. Агротехнічні прийоми при проведенні наших досліджень відповідали рекомендаціям для вирощування кукурудзи у лівобережному Лісостепу. Облікова площа ділянок досліджень становила 21 м<sup>2</sup>.

Для того, щоб визначити особливості росту та розвитку, продуктивні та

якісні показники гібридів проводили спостереження і дослідження, а саме фенологічні, коли відмічали дати сівби та сходів, цвітіння волотей та повну стиглість зерна. Визначали біометричні дані, такі як висота рослин, яку визначали у двох несуміжних повтореннях по діагоналі на виділених рядках. Вимірювання проводилось у фазі цвітіння волотей лінійкою – від поверхні ґрунту і до вершини волоті. Маса 1000 насінин визначали із двох проб по 500 зерен кожна, пробу зважували із точністю 3 %, переводили на вагу 1000 зерен та визначали середнє значення.

Із кожної ділянки проводили визначення урожайності зерна кукурудзи, в перерахунку на вологість 14 %. Визначали також елементи структури, такі як вихід зерна з качана у %; маса качана у грамах; маса зерна із качана. Достовірність отриманих даних визначали методом дисперсійного аналізу.

Таблиця 1

**Вплив системи удобрення на висоту рослин гібридів кукурудзи у 2023 році, см.**

Назва гібриду	Висота рослин			
	Без добрив (контроль)	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (N <sub>15</sub> у фазу 5-6 листок)	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)
ДН Нур	271,3	298,5	290,1	285,0
ДН Астра	241,9	274,5	269,5	273,1
ДН Драг	279,5	303,1	304,3	305,5
НІР <sub>05</sub>	2,81	2,67	2,89	2,99

Висота рослин у кукурудзи, є ознакою, яка впливає на насінневу

продуктивність. Тому ми в своїх дослідженнях звернули на неї увагу.

Аналізуючи дані таблиці 1, ми бачимо таку картину. За всіх систем удобрення найнищу висоту мали рослини гібриду ДН Астра. Висота кукурудзи без добрив становила 241,9 см, при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  висота рослин збільшилася на 32,6 см і становила 274,5 см. Внесення дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та  $N_{15}$  у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин на рівні 269,1 см. Внесення дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин 273,1 см.

За всіх систем удобрення середню висоту мали рослини гібриду ДН Нур. Висота кукурудзи без добрив становила 271,3 см, при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  висота рослин збільшилася на 27,2 см і становила 298,5 см. Внесення дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та  $N_{15}$  у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин на рівні 290,1 см. Внесення дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин 285,0 см.

За всіх систем удобрення найбільш високорослими були рослини гібриду ДН Драг. Висота кукурудзи без добрив становила 279,5 см, при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  висота рослин збільшилася на 23,6 см і становила 303,1 см. Внесення дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та  $N_{15}$  у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин на рівні 304,3 см. Внесення дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин 305,5 см.

Результати середньої висоти рослин залежно від системи удобрення за три роки вивчення представлені на рис.5. За роки досліджень найбільшу висоту рослин мали рослини гібриду ДН Драг за всіх систем удобрення. Гібрид ДН Нур забезпечив найбільшу висоту рослин за внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Інші гібриди, які ми вивчали забезпечили найбільшу висоту рослин за внесення добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок.

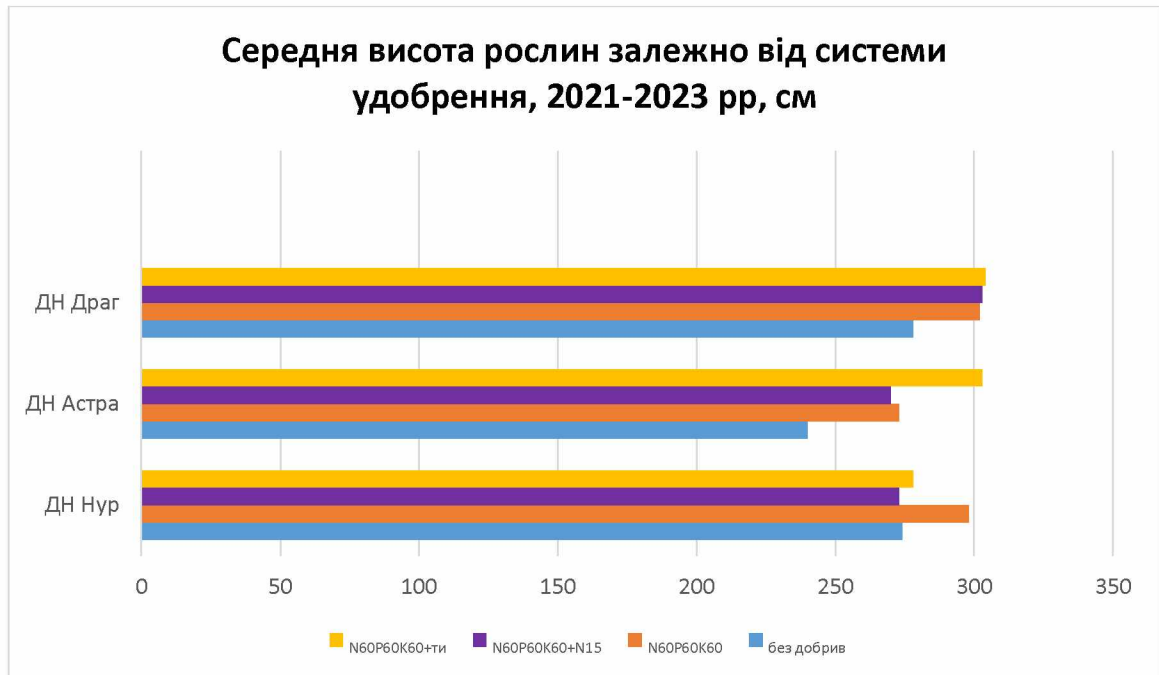


Рис.5. Середня висота рослин залежно від системи удобрення, 2021-2023 рр, см

Одним із показників, який впливає на насінневу продуктивність кукурудзи, є маса 1000 насінин, тому ми вивчали її в процесі наших досліджень.

Таблиця 2

**Вплив системи удобрення на масу 1000 зерен гібридів кукурудзи у 2023 році, см.**

Назва гібриду	Маса 1000 зерен			
	Без добрив (контроль)	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (N <sub>15</sub> у фазу 5-6 листок)	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> ( позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)
ДН Нур	260,4	268,3	269,1	279,9
ДН Астра	308,8	314,4	318,8	328,8
ДН Драг	271,8	283,2	291,2	301,2
НІР <sub>05</sub>	13,2	14,1	12,9	15,6

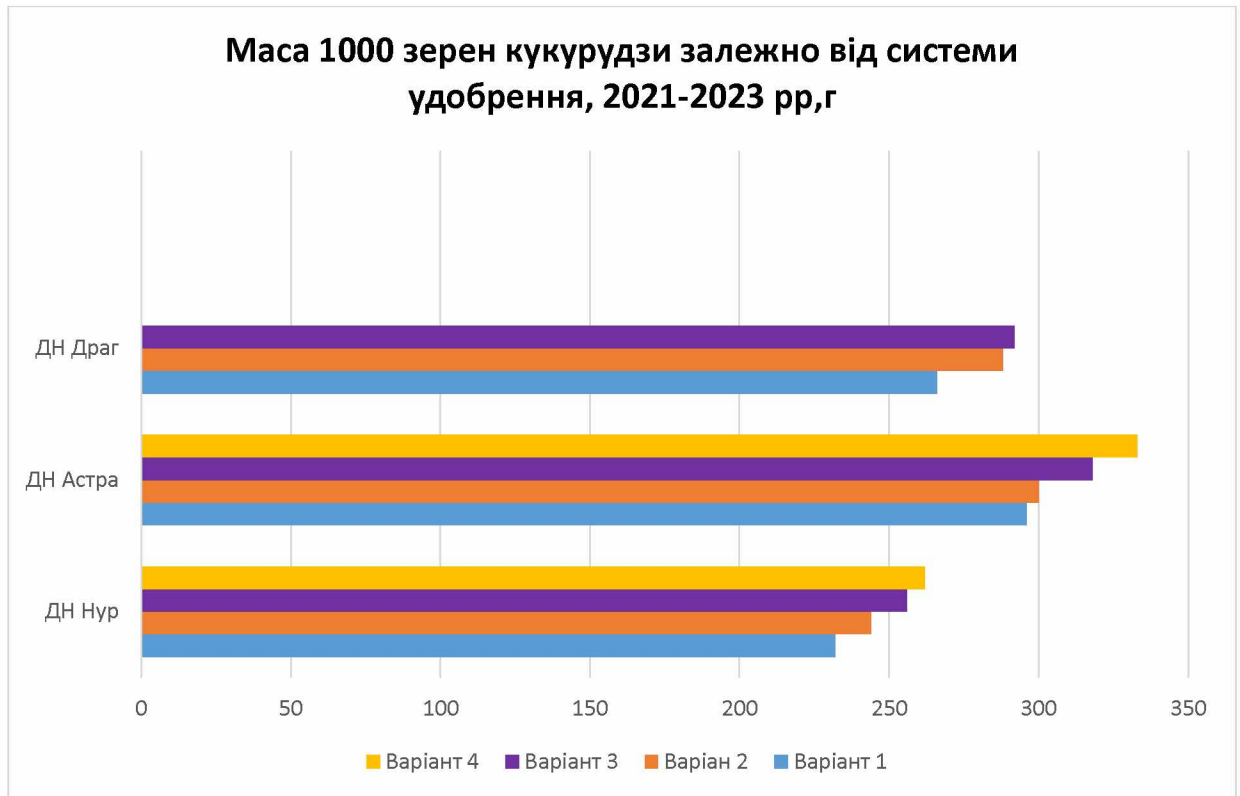
Маса 1000 зерен, яка характеризує крупність зерна кукурудзи, це одним із найважливіх елементів структури врожаю. Доведено, що чим крупнішим насіння, тим вища питома маса його, воно міститься більшу кількість поживних речовин, і як наслідок більш високий врожай високої якості.

Проведені нами дослідження свідчать, що найменшу масу 1000 зерен мали рослини гібриду ДН Нур. Маса 1000 зерен без внесення добрив становила 269,4 г. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  маса 1000 зерен зросла до 268,3 г. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$  у фазу 5-6 листок маса 1000 зерен становила 269,1 а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60} +$  позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок - 279,9 г.

Середня маса 1000 зерен за 2023 рік була у гібриді ДН Драг. Маса 1000 зерен без внесення добрив становила 271,8 г. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  маса 1000 зерен зросла до 283,2г. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$  у фазу 5-6 листок маса 1000 зерен становила 291,2 а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60} +$  позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок - 301,2 г.

Найбільша маса 1000 зерен за 2023 рік була у гібриді ДН Астра. Маса 1000 зерен без внесення добрив становила 308,8 г. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  маса 1000 зерен зросла до 314,4 г. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$  у фазу 5-6 листок маса 1000 зерен становила 318,8 г а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60} +$  позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок - 328,8 г (табл. 2).

Маса 1000 зерен гібридів кукурудзи в залежності від системи удобрення представлена на рис. 6.



Варіант 1 - Без добрив (контроль); варіант 2 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; варіант 3 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  ( $N_{15}$  у фазу 5-6 листок); варіант 4 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)

Рис. 6. Маса 1000 зерен кукурудзи залежно від системи удобрення, 2021-2023 рр, г.

Дані таблиці 3 свідчать, що система удобрення має значний вплив на формування довжини качана гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Найменша довжина качана у 2023 році була у рослин гібриду ДН Драг. Довжина качана без внесення добрив у даного гібриду становила 17,9 см. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  довжина качана зросла до 18,1 см. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$  у фазу 5-6 листків довжина качана становила 18,2 см а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60} +$  позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок - 18,2 см.

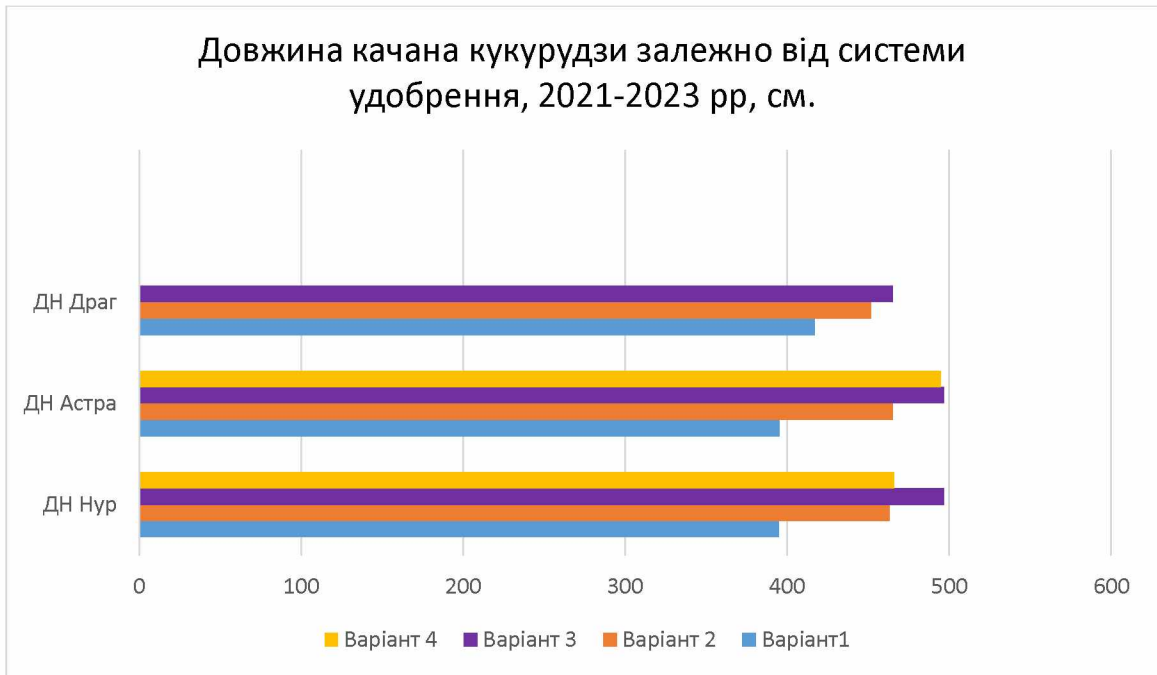
**Вплив системи удобрення на довжину качана гібридів кукурудзи, 2023**

**р, см.**

Назва гібриду	Довжина качана			
	Без добрив (контроль)	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> ( N <sub>15</sub> у фазу 5-6 листок)	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> ( позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)
ДН Нур	18,1	18,6	19,2	19,4
ДН Астра	18,8	19,3	19,2	19,3
ДН Драг	17,9	18,1	18,2	18,2
НІР <sub>05</sub>	0,43	0,47	0,51	0,52

Середня довжина качана була у 2023 році у рослин гібриду ДН Нур. Довжина качана без внесення добрив у даного гібриду становила 18,1 см. При внесенні дози добрив N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> довжина качана зросла до 18,6 см. При внесенні дози добрив N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>15</sub> у фазу 5-6 листків довжина качана становила 19,2 см а при внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок - 19,4 см.

Найбільша довжина качана була у 2023 році у рослин гібриду ДН Астра. Довжина качана без внесення добрив у даного гібриду становила 18,8 см. При внесенні дози добрив N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> довжина качана зросла до 19,3 см. При внесенні дози добрив N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>15</sub> у фазу 5-6 листків довжина качана становила 19,2 см а при внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок - 19,3 см.



Варіант 1 - Без добрив (контроль); варіант 2 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; варіант 3 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  ( $N_{15}$  у фазу 5-6 листок); варіант 4 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)

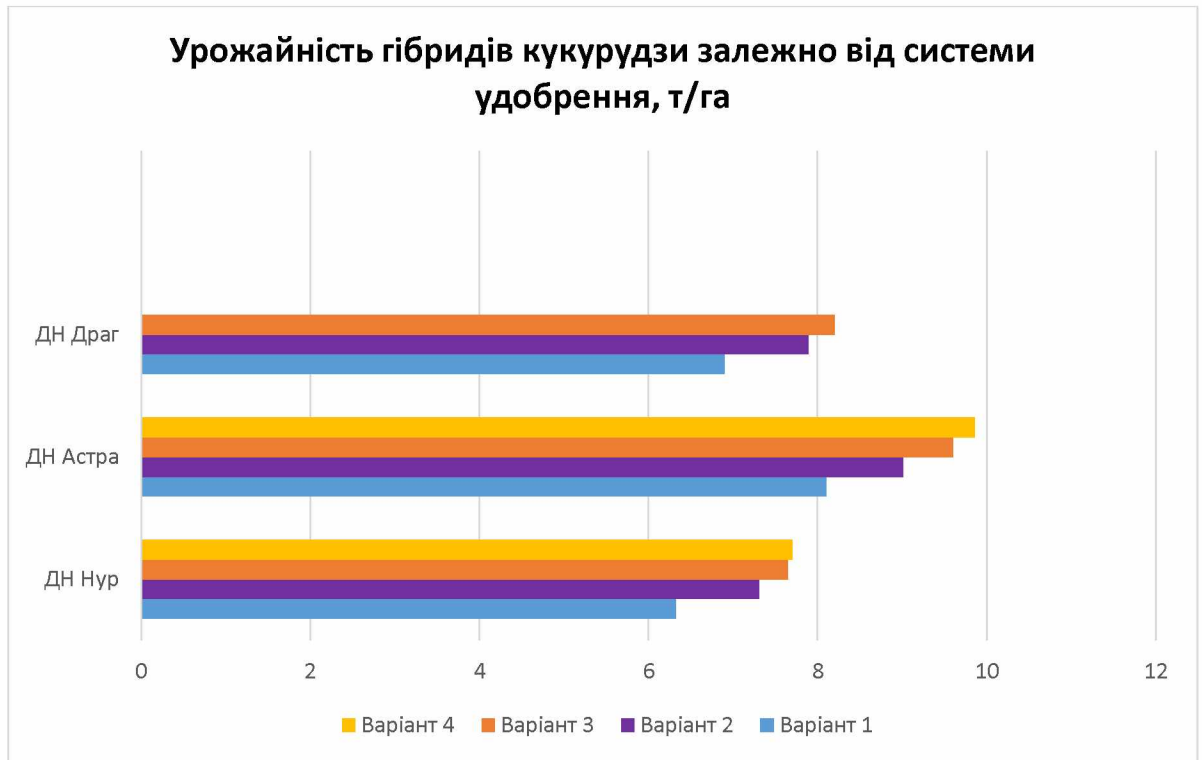
Рис. 7. Довжина качана кукурудзи залежно від системи удобрення, 2021-2023 рр, см.

НІР<sub>05</sub> ДН Нур - 22,3 шт, ДН Астра – 23,1 шт, ДН Драг – 22,8 шт

Кількість зерен у качані є важливим біометричним показником у гібридів кукурудзи. Згідно даних наших досліджень за роки вивчення найбільша кількість зерен у качані була у рослин ДН Астра за всіма системами удобрення. Найбільша кількість зерен була за використання варіант 3 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  ( $N_{15}$  у фазу 5-6 листок) та варіанту 4 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків).

Найменша кількість зерен у всіх досліджуваних гібридів була за першого варіанту – без удобрення.

Урожайність будь якої культури є головною ознакою, яка свідчить про рентабельність її вирощування. Проведені нами дослідження вказують на те, що система удобрення має значний вплив на формування урожайності кукурудзи.



НІР<sub>05</sub> ДН Нур - 0,21 т/га, ДН Астра – 0,24 т/га, ДН Драг – 0,23 т/га

Варіант 1 - Без добрив (контроль); варіант 2 - N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; варіант 3 - N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (N<sub>15</sub> у фазу 5-6 листок); варіант 4 - N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)

Рис. 8. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від системи удобрення в середньому за 3 роки, т/га

В наших дослідженнях найвищу урожайність за роки досліджень мав гібрид ДН Астра. Урожайність рослин даного гібриду без внесення добрив була 8,7 т/га. При внесенні дози добрив N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> урожайність зросла до 9,08 т/га. При внесенні дози добрив N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>15</sub> у фазу 5-6 листків урожайність даного гібриду вже становила 9,6 т/га а при внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків - 9,88 т/га.

Найнижчу урожайність за всіма системи удобрення забезпечили рослини гібриду ДН Нур рівень урожайності в середньому за роки вивчення коливався від 6,4 т/га без удобрення до 7,7 т/га при внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків.

*Висновки до розділу*

- За всіх систем удобрення найвищу висоту мали рослини гібриду ДН Астра. Висота кукурудзи без добрив становила 241,9 см, при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  висота рослин збільшилася на 32,6 см і становила 274,5 см. Внесення дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та  $N_{15}$  у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин на рівні 269,1 см. Внесення дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин 273,1 см;
- Найбільша маса 1000 зерен була у гібриді ДН Астра. Маса 1000 зерен без внесення добрив становила 308,8 г. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  маса 1000 зерен зросла до 314,4 г. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$  у фазу 5-6 листок маса 1000 зерен становила 318,8 г а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60} +$  позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків – 328,8 г;
- Найбільша довжина качана була у рослин гібриду ДН Астра. Довжина качана без внесення добрив у даного гібриду становила 18,8 см. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  довжина качана зросла до 19,3 см. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$  у фазу 5-6 листків довжина качана становила 19,2 см а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60} +$  позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок – 19,3 см.
- найбільша кількість зерен у качані була у рослин ДН Астра за всіма системами удобрення. Найбільша кількість зерен була за використання варіант 3 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (  $N_{15}$  у фазу 5-6 листок) та варіанту 4 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків);
- найвищу урожайність за роки досліджень мав гібрид ДН Астра. Урожайність рослин даного гібриду без внесення добрив була 8,7 т/га. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  урожайність зросла до 9,08 т/га. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$  у фазу 5-6 листків урожайність даного гібриду вже становила 9,6 т/га а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60} +$  позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків - 9,88 т/га.

## РОЗДІЛ 4.

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

При ринкових умовах господарювання потрібно визначати економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур. Це є один із головних складових конкурентоспроможності усієї галузі виробництва рослинницької продукції [63, 65]. Для стрімкого зростання обсягів виробництва продукції виробленій у сільському господарстві і підвищенні показників якості та мінімізації виробничих затрат потрібно всебічно оцінити елементи технологічних процесів відповідно до результатів наукових досліджень, потрібно підбирати такі варіанти із технологій, що із максимальною ефективністю будуть себе окуповувати [64].

Однією із основних складових господарства України на даний час це є оптимальний рівень розвитку аграрного комплексу в цілому. Тому що потенціал аграрного виробництва впливає на ступінь продовольчої безпеки, загальний рівень добробуту нашої країни у цілому. Так як Україна займає дуже вигідне географічне положення, досить сприятливі погодні та кліматичні умови і родючі чорноземи, це надає їй можливість зайняти одне з провідних місць серед лідерів аграрного сектору за економічними показниками. Отримуючи достатньо сталі і високі врожаї сільськогосподарської продукції держава має можливість обійняти пристойне місце серед інших країн всього світу [62].

Час не стоїть на місці і технології вирощування основних польових культур весь час удосконалюються. Впроваджуються нові сучасні сорти та гібриди, удосконалюються технологічні прийоми, які адаптують до певних ґрунтово-кліматичних умов. Дані чинники вимагають детального аналізу економічної оцінки та її особливості. Але слід відмітити, що наприклад показник собівартості виробництва однієї тони зерна кукурудзи, затрати праці при використанні технології вирощування можуть будуть нижчими ніж у господарстві з вищою урожайністю зерна [63].

У аграрному секторі наприклад таких країни: США та Китай, Аргентина та Бразилія, Італія та Франція однією із головних культур являється кукурудза. Адже кукурудза є культурою досить високого потенціалу урожайності, є універсальною за способом використання, особливо при постійній зміні кліматичних умов. Наприклад такі дослідники, Н. Кирпа та Н. Пашенко вказують, що виробництво кукурудзи на зерно буде більш рентабельним при планованій врожайності більшою за 4,0–4,6 т/га.

В дослідях, які провели у умовах лівобережного Лісостепу України, найвищий показник умовно чистого прибутку отримали коли вирощували середньоранні гібриди кукурудзи. Цього досягли завдяки формуванню високого врожаю зерна та низькій вологості його при збиранні продукції. Загальна окупність витрат та рівень рентабельності були найвищими у гібридів кукурудзи, які відносилися до скоростиглого виду [64].

Вцілому економічна ефективність виробництва продукції у сільському господарстві при вирощуванні основних польових культур це є підсумок або результат, який виражає окупністю ресурсів і витрат на 1 площі при процесі діяльності. Підвищення самого процесу виробництва зумовлює підвищення зростання обсягу продукції яку вирощено, збільшує чистий дохід та рівень рентабельності [66].

Для того щоб розрахувати економічну ефективність слід використовувати такі показники як урожайність зерна культури, виробництво продукції виражене у натуральному і грошовому вигляді, виробничі витрати в розрахунку на одиницю площі та собівартість продукції, чистий дохід та рівень рентабельності і окупність витрат в умовах господарства де виконувалася кваліфікаційна робота. При цьому потрібно пам'ятати, що умовно чистий прибуток це є різниця між вартістю валової продукції і виробничими затратами.

Рівень рентабельності виробництва потрібно визначати як відношення чистого прибутку до загальних виробничих витрат. Даний показник визначають у відсотках. Досить важливим показником є окупність виробничих витрат.

Визначається даний показник як відношення валової продукції, у її вартісному вираженні до загальної суми усіх виробничих витрат.

Економічна ефективність при вирощування гібридів кукурудзи на зерно у умовах Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М.І. Вавилова за 2023 р. представлено у таблиці 4.

Таблиця 4

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості, 2023 р.

Доза добрив, д. р. кг/га	Урожай ність, т/га	Вартість зерна грн./га	Витрати на 1 га. грн., всього		Прибуток на 1 га, грн.	Собі вартість 1 т, грн.	Рівень рентабель ності, %
			всього	В т. ч. на сушінн я			
ДН Нур							
Без добрив (контроль)	6,07	34750	23570	7436	6780	3883	128,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	7,03	38050	29977	8612	5173	4264	117,3
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> ( N <sub>15</sub> у фазу 5- 6 листок)	7,58	39550	30957	9286	6943	4084	122,4
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)	7,6	39800	30911	9310	7089	4067	122,9
ДН Драг ДН Астра							
Без добрив (контроль)	6,31	34750	23570	7436	5762	4087	122,3
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	7,23	38050	29977	8612	3828	4471	111,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> ( N <sub>15</sub> у фазу 5- 6 листок)	7,65	39550	30957	9286	5028	4343	115,1
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)	7,69	39800	30911	9310	5057	4342	115,1
ДН Астра							
Без добрив (контроль)	6,96	34750	23570	7436	8130	3830	130,5

<i>продовження таблиці 4</i>							
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	7,62	38050	29977	8612	5363	4295	116,4
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> ( N <sub>15</sub> у фазу 5-6 листок)	7,92	39550	30957	9286	6075	4232	118,1
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)	7,97	39800	30911	9310	6378	4199	119,1

Аналізуючи дані таблиці 4 ми бачимо, що рівень рентабельності виробництва напряму залежить від урожайності гібриду. Найбільший рівень рентабельності ми отримали при вирощуванні гібриду ДН Астра за всіх варіантів удобрення, він становив від 116,4 до 130,5 %.

#### *Висновки до розділу*

В умовах Полтавської області радимо вирощувати гібрид ДН Астра, який забезпечить найбільший рівень рентабельності.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічні проблеми у сільській місцевості нерозривно пов'язані із погіршенням якості оброблюваного ґрунту. Для аграріїв та фермерів, місцевого населення ґрунт є джерелом харчування та доходу громадян. Крім того, усі вирощені та вироблені продукти потрапляють на стіл жителям усієї країни.

Через ланцюжок, а саме ґрунт-рослина-людина важкі метали і пестициди можуть потрапити в людський організм. Хімічне забруднення ґрунту це проблема національного масштабу. Таким чином, від фермерів та людей які працюватимуть на землі та екологічного стану ґрунту залежить те, яку їжу вживатиме населення України.

Основні причини екологічних проблем у сільській місцевості це інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, яка відбувається на регіональному рівні. В основному надається перевага при вирощуванні декільком видам рослин або навіть робиться вибір на користь монокультури. Це призводить до одноманітності ландшафту.

Використання надмірних доз добрив і хімічних засобів захисту рослин, часто викликають насичення водою біогенними елементами, і як наслідок до та забруднення води. Також відсутність антиерозійних заходів сприяє замулюванню води.

Також великою проблемою сучасного сільськогосподарського виробництва є введення культур ГМО, якими заміщають традиційні, загальноприйняті культури.

Через непридатність до сільськогосподарської діяльності угідь їх використовують для інших економічних функцій, переважно будівництва. Зараз дуже часто ми спостерігаємо швидкий темп урбанізації у сільських районах, які безпосередньо примикають до міської території.

Усе це істотно посилює екологічні проблеми у сільськогосподарському виробництві. Особливо сильно страждає якість ґрунту, через що процес фермерування та вирощування продуктів харчування дуже ускладнюється, а згодом стає неможливим взагалі. У цьому контексті особливе значення мають два метали, це кадмій і мідь. Кадмій досить часто міститься у фосфорних добривах. У ґрунті, де часто вносяться добрива даного типу, завжди є додатковий кадмій. Його кількість спочатку може бути дуже невеликою, але вона має здатність накопичуватися.

Оскільки кадмій дуже канцерогенний, слід уважно стежити за його вмістом у ґрунті. Треба приділяти велику увагу, щоб знайти шляхи зменшення вмісту кадмію у добривах, які виробляються.

Мідь дуже часто зустрічається в районах де знаходяться виноградниками, де її застосовували як протигрибковий засіб. І протягом багатьох років у ґрунті відбувалося накопичення міді. Коли мідь та кадій потрапляють у ґрунт, вони надовго залишаються в ньому, і дуже складно їх видалити із ґрунту.

Пестициди це одна із найбільших проблем сільського господарства. Наприклад, хлорорганічні пестициди, які вже заборонені протягом тривалого часу, і зараз зустрічаються в ґрунтах по усій Європі. Вплив пестицидів, які використовуються на даний час, на фауну та флору не настільки негативний. Але це не виключає того, що вони створюють проблеми, про які ще не відомо. Слід зауважити про те, що правові норми, які стосуються впливу хімічних речовин у сільському господарстві досить слабкі.

Зараз, дані про вплив забруднення на ґрунт, на флору та фауну, їх функції не достатньо вивчені. В даний час існують ще не вивчені питання про взаємозв'язок між забрудненням ґрунту та біорізноманіттям у ґрунті. У Європі є багато територій, які були занедбані протягом десятиліть та перетворилися на важливі центри біорізноманіття, які виникли внаслідок природного відновлення. Коли зникнуть такі території, то це завдасть шкоди існуючим видам.

Ще одна з екологічних проблем, це викиди в атмосферу, які зокрема, можуть забруднювати ґрунт у віддалених районах і впливати на біорізноманіття

в ґрунті. Потрібно зменшити ці викиди. Вже навіть у полярних регіонах і інших віддалених районах знаходять забруднення, які утворилися виключно внаслідок діяльності людини.

Неконтрольоване потрапляння хімічних та забруднюючих речовин у продукти харчування становить велику загрозу здоров'ю та життю споживачів. Вживання в їжу заражених рослин може призвести до пошкодження нервової системи, привести до дисбалансу і порушень функції дихання, стати причиною хвороб шлунку, викликати запаморочення та загальну інтоксикацію організму.

Крім того, через грудне молоко до дитини можуть проникати забруднювачі, які ушкоджують і порушують нормальний розвиток дитини. А у більш важких випадках хімічні речовини можуть спричинити рак.

Також великою проблемою сільського господарства є розкладання органічних забруднювачів у результаті біологічного розкладання цих сполук

При перевищенні певної критичної маси природне розкладання речовини уповільнюється, і вони накопичується у ґрунті. Елементи, що утворюються після розкладання хімічних речовин, можуть адсорбуватися на мінеральних та органічних частинах самого ґрунту або частково адсорбуватися рослинами, перейти у розчини і разом з дощовою водою проникнути в ґрунт у водоносні горизонти і поверхневі води.

Надмірне використання мінеральних добрив і пестицидів, фосфорних добрив, які містять важкі метали, призводить до забруднення ґрунту і культурних рослин.

#### *Висновки до розділу*

Щоб уникнути екологічних катастроф у сільському господарстві потрібно не вирощувати рослини біля промислових підприємств, не використовувати золу від згорілих пластмас та коксу і гравію бо вони можуть містити важкі метали та ароматичні вуглеводні чи токсичні сполуки, правильно використовувати добрива та засоби захисту рослин, використовувати органічні технології вирощування сільськогосподарських культур.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

В Україні основні положення про галузь охорони праці встановлює і регламентує Конституція України, Закон «Про охорону праці», і розроблені на їх основі різні нормативними документами [67, 66].

Середньооблікова кількість працівників на дослідній станції становить 55 осіб, тому відповідальність за організацію охорони праці і функції фахівця із охорони праці несе інспектор по охороні праці. Перед початком польових робіт робітники, що приймають участь в їх проведенні, проходять навчання із питань охорони праці на дослідній станції, і якщо потрібно проходять медичний огляд, у тому числі медогляд проходять особи до 21 року [71, 72].

Відповідні інструктажі із питань охорони праці проводить інспектор по охороні праці, записує дані у реєстраційний журнал: вступний і первинний, повторний та позаплановий, а також цільовий. На Полтавській державній станції наявний колективний договір, де прописані пункти по покращенню охорони праці. Профспілки установи контролює питання з охорони праці. Кабінету з охорони праці на дослідній станції немає. Матеріали з питань охорони праці знаходяться у відповідального за техніку безпеки. У господарстві є інструкції із охорони праці, всі види та заходи по сільськогосподарських роботах. Спецодягом, та засобами індивідуального захисту, робітники на станції забезпечується не в повному обсязі, взуття спеціальне не видається.

Стан санітарії по установі в цілому задовільний. Для робітників установи закупають і видають миючі засоби, полотенця. Для працівників забезпечують місця для відпочинку, місця для споживання їжі або паління.

До настання польових робіт завжди проводять перевірку технічного стану всіх сільськогосподарських машин, які будуть використовуватися в процесі роботи. Директор слідкує за виконанням робіт і забороняє застосовувати несправні агрегати. Керуючись законодавством, фінансування заходів із охорони праці треба проводити за кошти господарства. Офіційно працевлаштовані

робітники не повинні витрачатися фінансово. Але матеріальне забезпечення установи потребує покращення заходів з охорони праці.

Аналіз даних з виробничого травматизму і захворювань, причини їх появи в господарстві. Задля запобігання травмування робітників, у господарстві рекомендують проводити постійний контроль з питань охорони праці та регулярно проводити навчання по даному питанні і інструктажі. Виробничий травматизм практично завжди можна попередити, створивши безпечні і нешкідливі умови праці для робітників. Саме на інспектора з охорони праці станції покладається проведення інформаційної та роз'яснювальної роботи працівників із питань охорони праці. Він повинен здійснювати заходи для того, щоб запобігти виробничому травматизмі, і також професійним захворюванням.

Аналізуючи дані по Полтавській державній дослідній станції, ми спостерігаємо що нещасних випадків у господарстві не траплялося. Використовуючи статистичний метод проводиться аналіз виробничого травматизму, рівня захворювань у господарстві.

Загальні вимоги безпечної праці під час проведення сівби

Загальні положення містять ряд правил: до сівби допускаються лише робітники, які старше чим 18 років, які не мають медичних протипоказань та ті, які пройшли мед. огляд. Також, до сівби допускаються ті особи, що пройшли інструктаж із техніки безпеки. Не допускаються до роботи по проведенні сівби особи, що не мають посвідчення із відповідної категорії для роботи з відповідними механізмами.

Основні правила безпеки яких потрібно дотримуватися перед початком роботи. Загінки на полях треба розбивати тільки у світлий час доби. Перед початком роботи потрібно переконатися в справності посівних агрегатів. Перед виїздом в поле слід випробувати роботу посівного агрегату у холосту. Перед початком посівних робіт поле перевіряють на наявність сторонніх предметів та виритих ям, обірваних електропроводів та інших небезпечних предметів. Посівний агрегат обов'язково комплектують аптечкою, для надання першої медичної допомоги. Обов'язково слід переконатися у наявності відповідних до

даного виду робіт засобів захисту та їх стану. У насінневих ящиках даної сівалки потрібно перевірити комплектність спеціального пристрою для розрівнювання насіння. Потрібно переконатись у гарній роботі приладів, які очищають робочі органи сівалки. Треба оглянути кришки насінневих та тукових ящиків у сівалки. Вони повинні знаходитися у закритому положенні та бути зафіксованими. Необхідно запобігти самовільному відкриванню кришок у насінневих та тукових ящиках під час руху агрегату. Слід перевірити наявність пристроїв для піднімання сошника для його очищення, та для прочищення тукопроводів та висіваючих апаратів у сівалки, перевірити слід наявність і справність пристосувань для підключення двосторонньої сигналізації агрегату. При роботі в нічний час чи при темряві потрібно переконатися у роботі освітлювальних пристроїв сівалки.

Перед початком руху потрібно перевірити, щоб не були перешкоди, а тільки потім розпочинати рух даного агрегату. Не можна передавати управління агрегатом особам, які не отримали посвідчення відповідної категорії та не працювали за них. Відпочивати чи вживати їжу або палити можна лише у спеціально відведених місцях. Не можна перебувати стороннім особам на посівному агрегаті. Персонал повинен заправляти ящики у посівного агрегату тільки із навітряного боку. Регулювати або перевіряти робочі органи посівного агрегату чи механізмів тільки при вимкненому двигуні агрегату. Заправку посівного агрегату насінням чи добривом, очистка сошників та очистка насіннепроводів, регулювання маркерів проводити при вимкненому валі відбору потужності та зупиненому транспортному засобі.

Під час використання протруєного посівного матеріалу чи хімічними речовинами необхідно дотримуватися таких правил безпеки. При посіві протруєного посівного матеріалу потрібно обов'язково мати засоби індивідуального захисту для дихальних шляхів, транспортування посівного матеріалу який протруєно дозволяється тільки в мішках які виготовлені із щільного матеріалу одноразового використання чи автомобільними навантажувачами для сівалок. Мішки обов'язково маркуються підписом

«Протруєно». Неслід застосовувати у сільськогосподарському виробництві пестициди або інші небезпечні речовини, для яких не має гранично допустимих концентрацій. Рекомендована швидкість для сівалки при розворотів не повинна бути більше ніж 3 – 4 км/год. Мінімальна дистанція між сівалками при використанні групового методу роботи повинна становити близько 30 м.

При роботі сівалки не можна відволікатись від процесу проведених робіт чи відволікати інших виконавців процесу. Не можна залишати своє робоче місце і сидіти чи стояти на рамі сівалки або її насінневих бункерах чи підніжках. Не можна перевозити на підніжці сівалки вантажі чи мішки які наповнені добривом чи посівним матеріалом. Не можна прокручувати руками або ногами диски посівних сошників, які забилися. Також заборонено перебувати людям та техніці на розвороті посівного агрегату. У насінневому бункері потрібно зерно розрівнювати тільки спеціальними дерев'яними лопатами чи спеціальними пристроями. Проводити очистку сошників та висіваючих апаратів можна лише спеціальними чистиками, які дозволено лише при повній зупинці агрегату. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях У разі коли виявлені несправності або виникають небезпечні ситуації потрібно швидко подати сигнал щоб зупинити агрегат та зупинити роботу сівалки. Не потрібно панікувати, а потрібно зберігати спокій. негайно потрібно повідомити керівника даної роботи про несправність або ситуацію, що склалася. Якщо в ситуації що виникла є потерпілі потрібно негайно надати першу медичну допомогу та викликати «швидку допомогу».

Після закінчення любого виду роботи потрібно провести очистку посівного агрегату від бруду та шматочків ґрунту, насіння та інших сторонніх речовин. По завершенню роботи потрібно нейтралізувати використовувані хімічні речовини відповідно до інструкції, зробити очищення на мийках, які знаходяться у спеціально відведених місцях. Потім, необхідно поставити агрегат на стоянку де під колеса потрібно установити опори. Обов'язково потрібно привести своє робоче до належного стану. Після завершення робіт у полі робітники повинні здати засоби індивідуального захисту та спецодяг для зберігання, потім повинні прийняти душ.

Вимоги для безпечної роботи у надзвичайних ситуаціях.

Вибухонебезпечні предмети, до яких відносяться гранати та снаряди, авіаційні бомби та інженерні, артилерійські міни, набої та іші, які правило, знаходять на землі чи зовсім на невеликій глибині. Ці дуже небезпечні предмети, кількість яких щороку збільшується за рахунок бойових дій. Головну їх небезпека у пристроях, що можуть ініціювати вибух основної маси боєприпасів. Під дією води та тривалого перебування в землі, внаслідок корозії металу та вибухівки утворюються хімічні сполуки, такі як пікрати, які створюють основну небезпеку. Пікрати майже завжди вибухають навіть від зовсім маленької іскри та незначного тертя, і самих несильних ударів. Тому, якщо ви випадково виявили вибухонебезпечний предмет, до нього ні в якому випадку не можна торкатися. Біля небезпечних предметів заборонено палити та користуватись запальничками або джерелами відкритого вогню та предметами, які можуть його спричинити поряд із вибухонебезпечними предметами.

Коли знайдені вибухонебезпечні предмети потрібно дотримуватися таких правил. Нікого не пропускати до території вибухонебезпечного або невідомого предмету. Потрібно організувати біля нього чергування аж до прибуття представників відповідних служб. Потрібно відгородити місце в якому знайшли вибухонебезпечний предмет. Самостійно не можна розбирати чи піднімати, або переміщати знайдені небезпечні предмети. Слід повідомити рятувальну службу або поліцію чи військовий комісаріат, управління чи відділ із питань надзвичайних ситуацій. Виявлені вибухонебезпечні предмети повинні знищуватися підірванням на місці чи в спеціально відведених для цього місцях піротехніками або саперами.

*Рекомендації щодо поліпшення умов праці та безпеки на дослідній станції.*  
Для покращення умов праці і безпеки працюючих потрібно запровадити організаційні заходи, що сприяють високій рівню організації сільськогосподарських робіт, які попередять травмування та професійні захворювання працівників станції.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційній роботі на основі проведених досліджень протягом 2021-2023 років в умовах Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції представлено теоретичне узагальнення та вирішення завдання із встановлення процесів формування урожайності зерна гібридів кукурудзи за різних варіантів удобрення. Нами були зроблені такі висновки:

- За всіх систем удобрення найвищу висоту мали рослини гібриду ДН Астра.
- Найбільша маса 1000 зерен була у гібриді ДН Астра. Маса 1000 зерен без внесення добрив становила 308,8 г. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  маса 1000 зерен зросла до 314,4 г. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$  у фазу 5-6 листок маса 1000 зерен становила 318,8 г а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60} +$  позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків – 328,8 г;
- Найбільша довжина качана була у рослин гібриду ДН Астра. Довжина качана без внесення добрив у даного гібриду становила 18,8 см. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  довжина качана зросла до 19,3 см. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$  у фазу 5-6 листків довжина качана становила 19,2 см а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60} +$  позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок – 19,3 см.
- найбільша кількість зерен у качані була у рослин ДН Астра за всіма системами удобрення. Найбільша кількість зерен була за використання варіант 3 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (  $N_{15}$  у фазу 5-6 листок) та варіанту 4 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків);
- найвищу урожайність за роки досліджень мав гібрид ДН Астра. Урожайність рослин даного гібриду без внесення добрив була 8,7 т/га. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  урожайність зросла до 9,08 т/га. При внесенні дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$  у фазу 5-6 листків урожайність даного гібриду вже становила 9,6 т/га а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60} +$  позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків - 9,88 т/га.

## 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>. 69
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-globalnuzminu-klimatu-ta-perspe/](http://pryingul.inf.ua/articles_archives/own_articles/pro-globalnuzminu-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. Судаєв 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. Дементьєва 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. 70
18. Пашенко 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., Пашенко Ю. М. Роль сортовой агротехники в формировании биологических элементов урожая зерна кукурузы. *Вісник аграрної науки*. 1993. № 4. С. 23–30.

36. Пашенко Ю. М. Сортові особливості вирощування насіння гібридів кукурудзи Дніпровський 203 МВ і Дніпровський 284 МВ. 72 Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: Зб. наук. ст. Дніпропетровськ: Пороги, 1995. С. 47–53.

37. Якунін О. П., Амброзяк 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., Коротєєв 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://maisseeds.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. 73
47. Среднеспелый гибрид кукурузы ДМС 3510 (ФАО 350) [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://maisseeds.com/ru/product/srednespelyj-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](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. 74 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. Краснєнков 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. 75

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.

## **ДОДАТКИ**