

**Міністерство освіти і науки України**  
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет  
Спеціальність: 8.09010101 – “Агрономія”

“Допускається до захисту”  
завідувач кафедри землеробства,  
грунтознавства та агрохімії,  
доцент \_\_\_\_\_ М.В. Первачук  
протокол № \_\_ від “\_\_” \_\_\_\_\_ 2016 р.

**Вплив технологічних прийомів вирощування  
на біоенергетичну продуктивність гібридів кукурудзи  
різних груп стиглості в умовах дослідного поля ВНАУ**

**01.04 – ВР 190 м 05 11 14. 010**

Виконала: \_\_\_\_\_ В.С. Липовецька

Науковий керівник роботи,  
доцент \_\_\_\_\_ М.І. Поліщук

Рецензент, доцент \_\_\_\_\_ В.Д. Паламарчук

**Вінниця 2016**



## Зміст

Анотація	4
Вступ	6
Розділ 1. Огляд літератури	8
1.1 Ботаніко - біологічна характеристика	8
1.2 Технологічні аспекти вирощування кукурудзи	16
1.3 Вимоги сільськогосподарського виробництва до гібридів кукурудзи	23
Розділ 2. Характеристика умов та методика проведення досліджень	27
2.1 Ґрунтово – кліматичні умови проведення досліджень	27
2.3 Методика проведення досліджень	31
2.3.1 Схема та технологія вирощування культури в досліді	31
2.3.2 Характеристика об'єкту дослідження	32
Розділ 3. Результати досліджень	35
3.1 Вплив мінеральних добрив на тривалість міжфазних періодів та вегетації гібридів кукурудзи	35
3.2 Вплив мінеральних добрив на формування морфологічних ознак гібридів кукурудзи	43
3.3 Вплив мінеральних добрив на формування елементів структури врожаю гібридів кукурудзи	55
3.4 Вплив мінеральних добрив на вологість зерна та продуктивність гібридів кукурудзи	64
Розділ 4. Економічна ефективність результатів досліджень	72
Висновки	76
Пропозиції виробництву	79
Список використаної літератури	80
Додатки	83

### Анотація

**Магістерська робота** викладена на – 84 -х сторінках комп'ютерного набору, містить 13 таблиць, 41 бібліографічне джерело, 2 додатки.

**Тема роботи:** “ Вплив технологічних прийомів вирощування на біоенергетичну продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах дослідного поля ВНАУ ”.

**Об'єктом досліджень** є гібриди кукурудзи (ДКС 2420, ДКС 3511, ДКС 4964) та норми мінеральних добрив.

**Метою даної роботи** є вивчення впливу технологічних прийомів вирощування на біоенергетичну продуктивність гібридів кукурудзи в умовах дослідного поля ВНАУ.

**Завдання досліджень** встановлення тривалості вегетаційного періоду, морфологічних ознак, елементів структури врожаю, визначення урожайності зерна та якісних показників у гібридів кукурудзи під впливом доз мінеральних добрив.

**Результати досліджень.** Найкоротший вегетаційний період в роки проведення досліджень відмічено на контрольному варіанті 107 – 121 днів. Застосування другого варіанту удобрення Фон + N<sub>30</sub> у передпосівний обробіток призводило до подовження вегетації в середньому на 1-3 днів порівняно із контролем, а застосування третього варіанту удобрення Фон + N<sub>45</sub> у передпосівний обробіток призводило до подовження вегетаційного періоду в середньому на 6 – 9 днів у вирощуваних гібридів порівняно із контролем.

Найменші рослини у різні фази росту були відмічені на контрольному варіанті де вносили N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію, а збільшення доз азотних добрив призводило до зростання висоти рослин у всіх вирощуваних гібридів кукурудзи. При цьому найвищі рослини гібридів кукурудзи відмічено на третьому варіанті досліду де застосовували внесення Фон +N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію.

Найменшу площу листків у різні фази росту були відмічені на контрольному варіанті де вносили N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію, а

збільшення доз азотних добрив призводило до зростання площі листків у всіх вирощуваних гібридів кукурудзи. При цьому найвища площа листків гібридів кукурудзи відмічено на третьому варіанті досліду де застосовували внесення Фон +N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію.

Двокачанність є стабільною ознакою яка не змінюється під впливом умов вирощування, а також не залежала від варіанту удобрення. При цьому найвище значення двокачанності 95 % відмічено у середньостиглого гібриду ДКС 3511, а відповідно найнижче значення відмічено у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 92 %.

Кількість рядів зерен, кількість зерен в ряду та маса 1000 зерен як в роки проведення досліджень так і в середньому за два роки є ознаками які змінювались як під впливом умов року так і варіантів удобрення. При цьому найнижчі значення даних ознак при вирощуванні гібридів кукурудзи відмічено на контрольному варіанті досліду де застосовували внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (фон), а збільшення азотних добрив у передпосівну культивуацію призводило до зростання значень вказаних ознак і відповідно найвищі значення було отримано на варіанті досліду 3 де застосовували внесення Фон + N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію.

Підвищені дози азотних добрив під передпосівну культивуацію призводять до підвищення збиральної вологості зерна. Урожайність зерна кукурудзи а також вихід спирту та біоетанолу в значній мірі залежить як від умов вегетаційного періоду а також від варіантів удобрення. Також слід відмітити і те, що застосування підвищених норм азотних добрив Фон + N<sub>30</sub> та Фон + N<sub>45</sub> призводить до зростання продуктивності всіх гібридів. І відповідно найвищі значення урожайності і відповідно вихід спирту та біоетанолу отримано на третьому варіанту досліду де вносили Фон + N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію.

**Ключові слова:** гібрид, міжфазні періоди, період вегетації, елементи структури врожаю, урожайність, продуктивність, варіанти удобрення, вихід спирту та вихід біоетанолу.

## Вступ

**Актуальність теми.** Збільшення виробництва зерна, в тому числі й кукурудзи, можна досягти шляхом використання сучасних технологій її вирощування, та впровадження у виробництво нових інтенсивних гібридів кукурудзи. Серед них особливе значення мають ранньостиглі, середньоранні та середньостиглі гібриди кукурудзи, вирощування яких дасть змогу значно зменшити витрати на післязбиральне досушування зерна, проводити збирання в оптимальні строки, підвищити надійність і стабільність отримання стиглого зерна в північних районах кукурудзосіяння, істотно збільшити виробництво якісного силосу, ефективніше використовувати кукурудзу в післяукісних і післяжнивних посівах.

**Мета досліджень.** Метою наших досліджень є виявлення у гібридів кукурудзи різних груп стиглості комплексу господарсько-цінних ознак, урожайності, виходу спирту та біоетанолу які формуються під впливом різних норм мінеральних добрив в умовах правобережного Лісостепу України.

**Об'єкт досліджень** – тривалість вегетаційного періоду, продуктивність (урожайність зерна) та інші господарсько-цінні ознаки гібридів кукурудзи різних груп стиглості фірми «Монсанто».

**Предмет дослідження** – гібриди кукурудзи різних груп стиглості фірми «Монсанто» та норми мінеральних добрив.

**Методи дослідження:** *органоліптичний* - для виявлення фенотипової мінливості деяких ознак рослин; *вимірально-ваговий* – для визначення величини морфологічних ознак рослини, обліку врожаю зерна; *розрахунковий* – для обрахування середніх даних кількісних ознак; *математично- статистичний* – для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень; *розрахунково-порівняльний* для проведення біоенергетичної оцінки.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає у виявленні

закономірностей та особливостей формування скоростиглості, продуктивності, інших морфологічних та господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи які формуються на варіантах дослідів з різними нормами мінеральних добрив.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в розробленні рекомендацій щодо підвищення ефективності вирощування гібридів кукурудзи сільськогосподарськими підприємствами різних форм власності в умовах правобережного Лісостепу України.

**Особистий внесок.** Магістерська робота виконана особисто автором. Узагальнено наукові розробки у вітчизняних та зарубіжних джерелах літератури за темою дипломної роботи, розроблено напрям наукових досліджень. Згідно з програмою науково – дослідних робіт, автор проводив польові та лабораторні дослідження, виконав статистичну обробку та аналіз одержаних експериментальних даних. За результатами проведених досліджень підготовлено звіт про проходження виробничої практики, підготовлено до друку магістерську дипломну роботу та автореферат.

## Розділ 1. Огляд літератури

Кукурудза – одна з давніх землеробських культур. Її історія як землеробської культури налічує близько 4500 років, а вік – 60 тис. років. Батьківщиною кукурудзи вважають райони Центральної і Південної Америки (Мексика, Перу, Болівія). Найбільш вірогідно, що кукурудза походить від дикої форми, яка з часом шляхом природного схрещування з одним із видів найближчих її диких родичів – тріпсакум і теосинте дала сучасну кукурудзу (П. М. Жуковський).

В Європу кукурудзу було завезено наприкінці XV ст. з Америки. В Україні кукурудзу вирощують з кінця XVII ст.

За останні 10 років обсяги збільшення виробництва кукурудзи є найбільші серед зернових. За цей період світове виробництво зерна цієї культури становить близько 600 млн. тон у рік, тоді як пшениці – 570 млн. тон.

В Україні кукурудзу вирощують залежно від року на площі 4,7 – 6,2 млн. га, у тому числі на зерно до 1,2 млн. га, на силос і зелений корм 3,5 – 4,6 млн. га.

Основні посіви кукурудзи на зерно в нашій країні розміщені в Степу й Лісостепу, на силос і зелений корм – в усіх зонах.

Високі врожаї зерна кукурудзи одержують господарства, які вирощують її за інтенсивною технологією. Так, середня урожайність зерна кукурудзи становить 60 – 65 ц/га. Урожайність силосної маси кукурудзи в багатьох господарствах перевищує 500 – 700 ц/га.

### 1.1 Ботаніко - біологічна характеристика

Кукурудза – *Zea mays* L. відноситься до класу однодольних *Monocotyledoneae* порядку *Poales* Nakai, родини тонконогових (*Gramineae*) або злакових (*Poaceae*) і роду кукурудза (*Zea* L.). Рід *Zea* L. має один культурний вид *Zea mays* L. (Г. Е. Шмараєв 1975р.).

Вид кукурудзи *Zea mays* L. ділиться на вісім підвидів, або груп



різновидностей, які розрізняються між собою слідуючими трьома ознаками зерна: плівчастістю (голі або вкриті плівкою), зовнішньою будовою (форма і характер поверхні), внутрішньою будовою (розміщення борошнистого і роговидного ендосперму). Таким чином, розділення виду кукурудзи на підвиди ґрунтується тільки на різних ознаках зерна. Різноманітність в його будові різних форм кукурудзи залежить головним чином від того, що ендосперм кукурудзяного зерна не являється однорідним, а складається з різних частин різного хімічного складу (Ф.Ф.Адамець, Д.Г. Балди, Л.П. Камишов 1991р.).

За даними Алімова Д.М., Бобро М.А. та Білоножко М.А. 2005р., кукурудзу поділяють на 9 основних підвидів:

1) *Кукурудза зубовидна* (*Z. maysindentata* Sturt.) – зерно крупне сплюснуте, утворює зверху вм'ятину. Роговидний ендосперм розвинений тільки на бокових сторонах зерна. Уся інша частина борошниста, рихла. Поверхня зерна гладенька. Містить крохмалю 68 – 75 %, білків 8 – 13 %. Широко розповсюджена в культурі. Рослини великі, з грубими стеблами, дають мало пасинків. Качани великі, видовжені.

2) *Кукурудза кремениста* (*Z. maysindurata* Sturt.) - зерно округле з гладенькою поверхнею. Ендосперм роговидний, лише в центральній частині борошнистий, містить крохмалю 65 – 83 % , білків 7,7 - 14,8 %. Широко розповсюджена в культурі. Стебла дають багато бокових сходів (пасинків).

3) *Кукурудза розлусна* (*Z. maysevetra* Sturt.) - зерно дрібне з загостреною верхівкою (рисова) або округлою ( перлова ), поверхня гладенька. Ендосперм майже повністю роговидний. Вміст крохмалю 62 – 72 %, білку 10 - 14,5 %. Використовується на крупу і для приготування попкорну.

4) *Кукурудза кременисто-зубовидна* (*Z. mayssemidentata* Sturt.) – за формою зерна і будовою ендосперму займає проміжне місце між кременистою і зубовидною кукурудзою, представлена у виробництві ранньо-та середньостиглими гібридами.

5) *Кукурудза крохмалиста* (*Z. maysamylacea* Sturt.) - зерно гладеньке,

округле. Ендосперм борошно подібний, рихлий. Вміст крохмалю в зерні 72-83 %, білку 7 – 12 %. Використовується в харчовій і крохмалопаточній промисловості.

б) *Кукурудза цукрова* (*Z. maysaccharata* Sturt.) - зерно морщинисте майже заповнене прозоримроговидним ендоспермом. Містить багато декстрину і протеїну. Містить крохмалю до 30% , цукру і полісахаридів - до 30 %, білків – 13 %, жиру – 8 %. Використовується у консервній промисловості.

7) *Кукурудза восковидна* (*Z. maysceratina* Sturt.) - зерно гладеньке округле. Ендосперм роговидний.

8) *Кукурудза крохмалисто - цукрова* (*Z. maysamyleo-saccharata* Sturt.) - нижня частина зерна має борошноподібний ендосперм, а верхня як у плівчастої кукурудзи.

9) *Кукурудза плівчаста* (*Z. maystunicata* Sturt.) - зерно врите сильно розвиненими колосовими лусками. Виробничого значення не має.

Кожний підвид кукурудзи поділяється на різновидності, основними ознаками яких є: забарвлення зерна і квіткових лусок на стрижні початка.

Забарвлення зерна у кукурудзи різноманітне: біле, жовте, фіолетове, сіре, синє, чорне, двоколірне – боки жовті, верхівки білі.

Стрижень буває білим (квіткові луски не забарвлені) або червоним з кольоровими відтінками (від рожевого до коричнево-червоного).

*Коренева система кукурудзи* - мичкувата, сильно розвинута багатоярусна, має п'ять типів коріння. Зерно проростає одним зародковим корінцем. Бічні зародкові (гіпокотильні) корінці розгалужуються і разом з першим зародковим корінцем утворюють первину (зародкову) кореневу систему. Вони особливо важливі в перші фази росту - до формування 6 -8 листків. Епікотильні корені розвиваються на першому міжвузлі. Ці корені ростуть горизонтально, не розгалужуються. Роль їх у живленні незначна.

Основну частину кореневої системи становить вузлове коріння, що утворюється ярусами з підземних стеблових вузлів після з'явлення нарослині

3 – 4 листків. Найбільшого розвитку це коріння досягає у фазі цвітіння кукурудзи. З нижніх надземних стеблових вузлів можуть розвиватися опірні або повітряні корені. Основна маса коріння (до 60 %) знаходиться в орному шарі ґрунту, окремі корені проникають на глибину до 3 м. Найкраще коренева система розвивається за щільності ґрунту 1,1 – 1,3 г/см<sup>3</sup>.

*Стебло* – міцна, груба, округла соломка, заповнена нещільною паренхімою товщиною від 2 до 7 см, і висотою від 0,6 до 6 м, добре облистяна, прямостояча, округла, гладенька. Міжвузля стебла (три - п'ять зближених міжвузлів знаходиться в ґрунті) розділені потовщеними стебловими вузлами, кожен з яких охоплює листок. Кількість вузлів і відповідно листків стійка сортова ознака. Чим більша кількість листків, тим триваліший вегетаційний період (Д.М. Алімов, М.А. Бобро, М.А. Білоножко).

*Листки* – лінійно-ланцетні, великі, довжина листкової пластинки 70 – 110 см, ширина 6 – 12 см. Листок зверху опушений, має невеликий язичок і не має вушок. Вони щільнооблягають стебло і розміщені в почерговому порядку по двох протилежних сторонах стебла, не затінюючи один одного. Краї їхні ростуть швидше, ніж середина, а тому є хвилястими, що збільшує загальну листову поверхню рослини (Д.М. Алімов, М.А. Бобро, М.А. Білоножко).

В гарячий час дня листки скручуються, їхня верхня частина покрита волосками, що захищає рослину від зайвого випаровування вологи. Кількість листків залежить від групи стиглості гібриду. Їх буває від 10 - 12 шт. у ранньостиглих до 40 шт. у пізньостиглих сортів (Лихочвор В.В 2009 р.).

*Суцвіття*. На кожній рослині кукурудзи є два типи суцвіття : чоловіче – волоть і жіноче - початок. Волоть складається з центральної осі і бокових гілок (колосків). Колоски її двоквіткові, з трьома пиляками у кожні квітці. У розвиненій волоті 1000 – 1200 колосків.

Початок розвивається з бруньки, що міститься у пазусі листя. Зовні початок вкритий обгорткою, яка складається з видозмінених листків. Початок складається із стрижня, товстих колоскових лусок і тоненьких квіткових лусок. Квітка має маточку, що складається із зав'язі, довгого

ниткоподібного стовпчика та невеликої роздвоєної приймочки.

Сприятливою для запилення є тепла волога погода. У дощову погоду пилок змивається, а надмірна сухість вбиває його. У таких умовах розвивається череззерниця.

*Плід* – гола зернівка різних розмірів і форми, консистенції та забарвлення. Стигле зерно кукурудзи складається з трьох основних частин: насінневої оболонки ( перикард ) – 6 %, ендосперму – 84 %, і зародка -10 %. Маса 1000 зерен у дрібнонасінних сортів 100 -150 г, у крупнонасінних -300 – 400 г, в середньому один качан має 500 - 600 зерен (Н.Н. Третьяков, Ю.І. Чірков 1985 р.).

*Особливості росту і розвитку.* Розрізняють такі фенологічні фази росту кукурудзи: проростання насіння, сходи, утворення 3-го листка, кущення, вихід у трубку (11 - 13-й листок), викидання волотей, цвітіння, формування і досягання зерна молочної, воскової і повної стиглості.

У розвитку чоловічих суцвіть виділяють 9 етапів органогенезу: I - конус наростання недиференційований; II - диференціація конуса наростання; III - швидкий ріст конуса наростання в довжину і формування бічних гілок волоті; IV - формування колоскових лопатей; V - формування квіток у колосках; VI - утворення пилку в пиляках; VII - ріст у довжину всіх члеників суцвіття, витягування тичинкових ниток, завершення формування статевих клітин; VIII - викидання волотей; IX - цвітіння волоті.

У розвитку жіночих суцвіть визначено 12 етапів: I - конус наростання качана недиференційований; II - диференціація вкороченого пагона качана на вузли й міжвузля; III - витягування конуса наростання; IV - утворення і формування колоскових лопатей; V - закладання маточкового і тичинкового горбочків; VI - формування зародкового мішка і ріст стовпчика маточки; VII - завершення формування статевих клітин; VIII – викидання стовпчиків; IX - цвітіння, запилення; X - формування зернівки; XI – молочна стиглість; XII – перетворення поживних речовин зернівки на запасні.

*Вимоги до тепла.* Як усі хліба другої групи, кукурудза теплолюбна

рослина. Мінімальна температура проростання насіння більшості гібридів і сортів 8 – 10 °С, а нормально розвинені і дружні сходи з'являються за температури 10 – 12 °С. Кукурудза, висіяна в холодний і перезволожений ґрунт (< 8°С) проростає дуже повільно, сходи її часто бувають зріджені, бо набубнявіле насіння уражується грибними хворобами і різко знижується польова схожість. Перспективними є виведені селекціонерами біотиби кукурудзи, що здатні проростати при температурі 5 – 6 °С. Сходи кукурудзи витримують температуру до мінус 3 °С, у фазі 2 – 3 листків – до мінус 3–5 °С.

Кукурудза краще витримує весняні заморозки, ніж ранні осінні (мінус 2–3°С), які пошкоджують зерно незрілих качанів і різко знижують його схожість і товарну якість. Більш вибагливі до тепла сорти і гібриди зубоподібної групи, менше – кременистої.

Кукурудза найкраще росте і розвивається при середньодобовій температурі до 25 °С. При більш низьких температурах (14 – 15 °С) ріст рослин затримується, а при зниженні їх до біологічного мінімуму (10 °С) припиняється. Високі температури (25 – 30 °С) кукурудза до цвітіння витримує добре, але якщо вони в період викидання волотей і з'явлення стовпчиків качанів перевищують 30 – 35 °С, різко порушується нормальний хід цвітіння і запліднення рослин (розрив у часі між появою стовпчиків і розтріскуванням пиляків сягає 7 – 8 днів), внаслідок чого спостерігається значна череззерниця в качанах (О.І. Зінченко та ін.).

Максимальна температура, за якої припиняється ріст кукурудзи, становить 45 – 47°С. Сума біологічно активних температур, необхідна для дозрівання ранньостиглих гібридів і сортів, становить 1800 – 2000 °С, середньоранніх і середньостиглих – 2300 – 2600 °С, пізньостиглих – 2800 – 3200°С (Н.В. Тудель, Н. А. Кривошея 1988 р.).

*Вимоги до вологи.* Одні вчені відносять кукурудзу до посухостійких рослин, інші – до вологолюбних. Кукурудза в ранні фази росту й розвитку (до утворення генеративних органів) справді може тривалий час перебувати у стані в'янення, а при випаданні опадів відновлювати життєздатність і продовжувати

вегетацію. Крім того, коренева система кукурудзи глибоко проникає у ґрунт і добре засвоює вологу з глибоких його шарів (О.І. Зінченко та ін.).

На утворення одиниці сухої речовини кукурудза витрачає майже вдвічі менше води, ніж хліба першої групи. Коефіцієнт її транспірації становить у середньому 246 (174 – 406). Проте після утворення на рослинах 8 – 9 листків і особливо з появою волоті потреби кукурудзи у волозі різко зростають, досягаючи максимуму в період від початку цвітіння (викидання волоті) до початку молочної стиглості. Триває він приблизно місяць і є найбільш критичним для кукурудзи за її потребою у волозі. В цей період кукурудза використовує близько 70 % вологи від загальної спожитої її кількості. Встановлено, що навіть короточасна (2 – 3-денна) ґрунтова посуха у період викидання волотей чи запилення (якщо при цьому спостерігається в'янення рослин) може призвести до зниження врожаю на 22 %. Кукурудза дуже чутлива до вологи також під час наливання зерна. Оптимальна вологість ґрунту в період активної вегетації має становити 75 – 80 % НВ, що забезпечується випаданням улітку до 300 мм опадів (О.І. Зінченко та ін.).

За вегетаційний період кукурудза потребує 450 – 600 мм опадів, 1 мм опадів дає можливість одержати 20 кг зерна на 1 га.

Разом з тим надлишок вологи, зокрема близьке залягання ґрунтових вод, негативно впливає на розвиток кукурудзи. У надмірно зволоженому ґрунті через поганий доступ повітря дуже повільно проростає насіння, що призводить до його загнивання; слабко розвивається коренева система; рослини погано засвоюють фосфор і погіршується їх білковий обмін; вони жовкнуть і дають низький врожай. За надмірних опадів у період досягання та збирання врожаю качани ушкоджуються грибними хворобами, що призводить до зниження врожаю зерна і погіршення його якості (Сусідко П.І., Циков В.С. 1978 р.).

*Відношення до світла.* Кукурудза – світлолюбна рослина. Для утворення листової поверхні та нагромадження достатньої кількості органічних

речовин вона потребує інтенсивного сонячного освітлення в усі фази росту і особливо в початкові. Навіть незначне затінення молодих рослин призводить до їх «стікання» - витягування і пожовтіння, що негативно позначається на продуктивності посівів. Тому для вирощування високих врожаїв важливо дотримувати оптимальної густоти стояння рослин, знищувати бур'яни протягом усього періоду вегетації (О.І. Зінченко та ін. 2003 р.).

Кукурудза – рослина короткого світлового дня. Тривалість світлової фази в залежності від гібриду - 30 - 40 днів. Найшвидше вона закінчує вегетацію при тривалості світлового дня 8 – 9-год. Тривалість дня більше 12 – 14 год. подовжує вегетаційний період. При знижені інтенсивності освітлення до 28 – 60 % зменшується поглинання кукурудзою азоту, фосфору, калію і особливомарганцю (Шлапунов В.Н., Глушина З.М. 1992 р.).

*Вимоги до ґрунтів.* Високі врожаї зерна і зеленої маси кукурудза дає на всіх ґрунтах, придатних для вирощування інших польових культур. Проте найкраще вона росте і розвивається на ґрунтах з глибоким гумусовим горизонтом, які добре затримують вологу і не заболочуються при цьому, проникні для повітря, мають достатню кількість легкозасвоюваних поживних речовин і нейтральну або злегка кислу реакцію ґрунтового розчину (рН 5,57). Такими ґрунтами є чорноземи, темно-каштанові, темно-сірі. Кукурудза краще росте на добре аерованих ґрунтах. При нестачі кисню в ґрунті припиняється ріст її кореневої системи, порушується засвоєння рослинами води і поживних речовин.

Кукурудза вибаглива до родючості ґрунту. З урожаєм зерна 50 - 60 ц/га або 500 - 600 ц/га зеленої маси з ґрунту виноситься 150 - 180 кг/га азоту, 50 - 60 кг/га фосфору, 150 - 180 кг/га калію та багато інших поживних речовин. На дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах, вилугуваних чорноземах найбільш ефективними для кукурудзи є азотні добрива, на звичайних чорноземах - фосфорні, на торфових і легких супіщаних заплавах - калійні добрива (О.І. Зінченко та ін. 2003 р.).

## 1.2 Технологічні аспекти вирощування кукурудзи

Основою сучасної технології вирощування високоврожайних гібридів і сортів кукурудзи є використання високопродуктивних сільськогосподарських машин і знарядь, ефективних, екологічно доцільних, енергоресурсозберігаючих технологій вирощування (О.І. Зінченко та ін. 2003 р.).

На вдосконалення технології вирощування кукурудзи, як одного із головних факторів підвищення її врожайності, вказують Даниленко Ю.П., Любименко Т.А., Неделькович М., Туз П., Бомба М.Я., Бомба М.І. і вважають, що в ній мають органічно поєднуватись: якісний обробіток, оптимальна кількість добрив, гербіциди, високопродуктивні для зони вирощування сорти та гібриди.

На вирішальне значення технології в успішному вирощуванні кукурудзи вказують Зайцев О.І., та Ковальов і вважають, що при екстенсивному вирощуванні величина урожаю на 40 % визначається природною родючістю, на 20% погодними умовами і лише на 10 % використанням добрив, тоді як при інтенсивному відповідно – 10, 10 і 30 %. Рекомендується під кукурудзу на зерно, що вирощується на чорноземних ґрунтах вносити добрива в кількості  $N_{60-90} P_{60} K_{60}$  при оптимальному вмісті в ґрунті рухомих форм фосфору та калію. Вважається, що при наявності значної кількості різних за стиглістю гібридів кукурудзи, що пропонуються у виробництво, потрібно розробити регіональні моделі наборів гібридів з різними ФАО з урахуванням інсоляції та забезпечення вологою регіону вирощування.

Чучмій І.П., Подолян В.Г. вказують, що застосування у східному Лісостепу України пізньостиглих гібридів кукурудзи, дозволяє підвищити валові збори зерна на 20 - 23 % , а за рахунок підживлення на 15 – 20 % .

Пізньостиглі сорти в Лісостепу навіть без удобрення дають не менший врожай ніж у Степу разом з поливом. При посіві у другій половині квітні пізньостигла кукурудза досягає повної фази стиглості при любых погодніх



умовах, не пізніше кінця вересня.

У Лісостепу кукурудза найкраще росте після озимих культур зернобобових, цукрових і кормових буряків, гречки та картоплі. Розміщення кукурудзи в сівозміні після хороших попередників є важливим заходом підвищення її врожайності. Ступінь впливу попередника залежить від його біологічних особливостей, особливостей агротехніки, ґрунтових та кліматичних умов.

Правильно розмістити кукурудзу по попередниках - означає підвищити не тільки її врожайність, але і врожайність цілої ланки сівозміни (Н.Н. Іванов 1974 р.).

За даними Бойка П.І. 1978 р. - кукурудзу можна вирощувати як монокультурну. На чорноземах беззмінне вирощування, за умови щорічного внесення органічних добрив, можливе впродовж 6-10 років, а на менш родючих грантах 3-5 років. Але монокультурне вирощування буде спричиняти погіршення фітосанітарного стану. Будуть поширюватись шкідники та хвороби, специфічні види бур'янів, стійких до гербіцидів .

Головним завданням основної обробки ґрунту є заробка поживних решток і максимальне знищення бур'янів. Його проводять з урахуванням попередника, типу гранту, рельєфу, ступеня і видового складу бур'янів. На забур'янених полях ефективний паровий обробіток. Після ранніх попередників (зернові, зернобобові), ґрунт дискують на глибину 6 -8 см. машинно-тракторним агрегатом Т – 150 К + БДТ 7, або БДВП - 3,5 вносять мінеральні та органічні добрива і проводять оранку на глибину 27 – 30 см. Краще за все орати оборонними плугами. Через два - три тижні проводять поверхневий обробіток для знищення бур'янів за допомогою культиватора, дискової борони, чи важких борін. Обробіток повторюють в міру появи бур'янистої рослинності. Кукурудза майже на всіх типах ґрунтів негативно реагує на весняну оранку. Як зауважили О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, та М.А. Білоножко 2001 р. - впродовж п'яти останніх років в Україні збільшуються площі безплужного обробітку.

Найкраще кукурудза росте за щільності ґрунту  $1,1 \text{ г/см}^3$ . Якщо щільність більше  $1,2 \text{ г/см}^3$ , урожайність може зменшуватись на 10 %.

Передпосівний обробіток. Основним завданням є збереження вологи в ґрунті, очищення його від бур'янів, створення сприятливих умов для проростання насіння і отримання дружніх сходів. Обов'язковим прийомом є ранньовесняне боронування фізично стиглого ґрунту за допомогою борін БЗТС - 1,0 на глибину 1 - 4 см. Після появи сходів бур'янів проводять першу культивуацію на глибину 10 - 12 см. Другу хвилю пророслих бур'янів знищують передпосівним обробітком. Його найкраще провести за допомогою комбінованих агрегатів типу Компактор, Європак, ЛК - 4 передпосівний обробіток проводять на глибину загортання насіння: на 4-6 см на важких ґрунтах і на 6 - 8 см на легких ґрунтах.

В умовах енергетичної кризи необхідно раціонально використовувати удобрення, пестициди та всі види матеріально технічних ресурсів. Потрібно щоб була підібрана норма внесення таких добрив, як азоту, фосфору, калію. Також повинна бути достатня кількість органіки, вміст гумусу у ґрунті повинен бути не менше 4,2% за Тюрином, рухомого фосфору і обмінного калію (за Черікова) відповідно 7.6 - 7.4 мг./100 г.

За матеріалами досліджень В.С. Цикова (1989 р.) добрива при науково - обґрунтованому їх застосуванні позитивно впливають не лише на величину врожаю, але й на його якість. Як правило, вони сприяють збільшенню маси 1000 насінин та вмісту білка, а вміст крохмалю і жиру майже не змінюється.

Вапнування ґрунтів. Ефективність мінеральних добрив різко зменшується на кислих ґрунтах. Найкращим показником, що вказує на потребу у вапнуванні є показник гідролітичної кислотності (Нг). Для більшості типів ґрунтів оптимальне значення рН знаходиться в межах 6,0 - 7,0, винятком є лише легкі ґрунти, для яких рН може складати 5,5 - 6,0.

Кальцій покращує засвоєння внесених мінеральних добрив, нейтралізує важкі метали в ґрунті, підвищує розклад рослинних решток, поліпшує структуру ґрунту та мікробіологічну активність.

За даними В.С. Цикова (1996 р.) кукурудза потребує значно вищих норм добрив, ніж інші зернові культури. З органічних добрив найчастіше застосовують підстилковий гній, який вносять під оранку. Норма внесення залежить від зони і родючості ґрунту. Норма може змінюватись від 30 до 40 т/га. Не рекомендують вносити гній на весні. На формування 1 т зерна з відповідною кількістю стебел і листя використовується 24 – 32 кг азоту, 10 – 14 кг фосфору, 25 – 35 кг калію, по 6 – 10 кг магнію і кальцію, 3 – 4 кг сірки, 11 г бору, 14 г міді, 110 г марганцю, 0,9 г молібдену, 85 г цинку, 200 г заліза.

Азот - має найбільший вплив на рівень урожайності. Критичний період засвоєння азоту - цвітіння. Норма внесення мінерального азоту орієнтовно встановлюють з розрахунку  $N_{15}$  на 1 т зерна на родючих ґрунтах і  $N_{20}$  1 т зерна на бідних. Рекомендовані норми внесення становлять  $N_{60-90}$  кг. д. р.

Найбільша потреба фосфору є у двох фазах: на початку росту, коли фосфор забезпечує швидкий розвиток кореневої системи, і під час формування генеративних органів. Інститут кукурудзи рекомендує такі оптимальні норми фосфору у лісостепу  $P_{60-90}$  кг. д. р./га.

Калій підвищує стійкість до вилягання та багатьох хвороб. Норма на 1 га д. р. -  $K_{60-90}$  для зони Лісостепу.

За даними досліджень В.Г Влох, С.В. Дубковецький, Г.С. Кияк, Д.М. Оніщук 2005 р. - мікродобрива (борні, манганові, мідні) також підвищують урожайність кукурудзи. Під час вирощування кукурудзи на дерново - підзолистих ґрунтах, насіння перед сівбою обпудрюють борною кислотою у суміші з тальком з розрахунку 20 г борної кислоти і 225 г тальку на 100 кг насіння. У разі вирощування кукурудзи на чорноземах насіння обпудрюють сульфатом мангану. На гектарну норму беруть 20 – 40 г сульфату мангану та 100 г тальку. Ефективним способом забезпечення рослин мікроелементами є позакореневе листкове підживлення, головним чином у фазах інтенсивного росту і розвитку, коли елементи живлення засвоюються у великих кількостях, а коренева система не завжди здатна засвоїти їх у повному обсязі.

Застосовують такі добрива нового покоління як Кристалом, Вуксал, Реаком, Еколист.

Сіють кукурудзу пунктирним способом з міжряддям 70 см сівалками СУПН - 8, СУПН - 12А, УПС - 8, Оптіма, Мультикорн. У Лісостепу насіння кукурудзи загортають на глибину 4 – 6 см, на легких ґрунтах і при підсиханні верхнього шару – на 5 – 8 см. На вологих ґрунтах глибину сівби зменшують до 3 – 4 см. Сівба на 1 см глибше чи мілкіше може зменшувати урожайність на 10 – 20 %. Важливо додержуватись рівномірності глибини загортання.

За оптимальних умов сходи з'являються за 7 - 8 днів. Кукурудзу на зерно сіють, коли температура ґрунту на глибині 10см становить 10 -12 °С. Холодостійкі гібриди можна сіяти раніше, за температури ґрунту 8 – 10 °С впродовж трьох діб. Кременисті гібриди можна сіяти швидше за температури ґрунту 6 – 8 °С. Зубовидні вимагають мінімальної температури 8 – 10 °С. За народною прикметою, фенологічною ознакою настання строків сівби є цвітіння черемхи, черешні. Запізнення зі строками сівби відносно оптимальних на 10 днів спричинює зниження врожаю зерна на 6 – 8 ц/га, значно підвищує вміст вологи в зерні. В умовах Західного Лісостепу і Полісся календарні строки припадають на період з 1 по 15 травня, у тепліших регіонах - з 20 по 30 квітня.

Рекомендована густина для умов України коливається в значних межах 50 – 90 тис. рослин на 1 га перед збиранням. Для ранньостиглих сортів та гібридів густина рослин може зростати до 85 – 95 тис./га і більше. Щоб забезпечити передзбиральну густоту стояння рослин, встановлюють страхові надбавки насіння. Вони можуть становити від 5 – 10 % до 30 – 40 %, залежно від рівня технології, якості насіння, підготовки ґрунту. Вагова норма висіву становить 10 – 25 кг/га ( за матеріалами С.П. Танчик, М.Я. Дмитришак, Д.М. Алімов, В.А. Мокрієнко, В.А. Гаврилюк 2008 р. ).

Відразу після сівби поле коткують. Коткування покращить контакт насіння з ґрунтом, підвищить польову схожість насіння кукурудзи і забезпечить дружне проростання насіння бур'янів. Досходове боронування

проводять через 5 - 6 днів після сівби, коли бур'яни проросли і знаходяться у фазі білої ниточки. Боронують упоперек рядків легкими (ЗБП - 0,6) або середніми боронами ( БЗСС - 1 ). При проведенні 2 - 3 досходових боронувань можна знищити 70 – 80 % проростків бур'янів. Післясходове боронування проводять у фазах 2 –3 і 4 - 5 листків культури. Швидкість руху агрегату 4,5 - 5,5 км./год. Інтенсивне боронування ( 3 - 4 рази ) на чистих мало - забур'яненних полях дає змогу обійтися без внесення гербіцидів. Бур'яни також знищують міжрядними обробітками культиваторами КРН - 4,2, КРН - 5,6. Для першого міжрядного обробітку використовують лапи - бритви і стрілчаті лапи. Глибина першого обробітку становить 4 - 5см. Друге і третє розпушування ( 6 - 8см ) проводять з лапами підгортальниками для присипання бур'янів у рядках. За необхідності кукурудзу підживлюють азотними добривами, коли висота рослин не більше 30 – 40 см (за матеріалами Д.П. Томашевського 1970 р.).

Бур'яни шкодять культурним рослинам тим, що вони високо конкурентні і забирають у культурних рослин воду та елементи живлення, і пригнічують культурні рослини. Основної шкоди завдають однорічні та багаторічні злакові та дводольні. Разом із сходами кукурудзи з'являються сходи мишію сизого, лободи білої, щиріці звичайної. Особливо негативно реагує кукурудза на злакові бур'яни, особливо на мишій (Косолап М.П. 2001 р.).

За матеріалами Пересипкіна В.Ф. (2000р.) - кукурудза уражується хворобами значно менше. Проте вони можуть завдавати великої шкоди посівам. Кукурудза може уражатися такими хворобами: хворобами проростків і сходів, кореневі і стеблові гнилі, нігроспороз, гельмінтоспоріоз листя, пухирчата сажка, летюча сажка, вірусні хвороби. Захист від більшості хвороб здійснюється за допомогою агрозаходів - чергування культур у сівозміні, якісна сівба в оптимальні строки, застосування добрив у нормативному співвідношенні, своєчасне збирання. Хімічні препарати застосовують під час протруєння насіння одночасно з мікроелементами і плівкоутворюючими речовинами.

Кукурудза може уражатися багатьма шкідниками, що призводить до значного зменшення врожайності. Основні з них наступні: кукурудзяний стебловий метелик, дротяники (ковалики), чорниші, західний кукурудзяний жук, шведська муха. Основні заходи боротьби з ними це хімічні (Г.В. Байдак, О.В. Захаренко, Є.М. Білецький, М.Д. Євтушенко, М.О. Білик 2005 р.).

Хімічні препарати для боротьби з шкочинними об'єктами. Для боротьби з бур'янами: гербіциди суцільної дії - Буран, Гліфоган, Домінатор, Космік та ін., їх можна використовувати для обприскування бур'янів восени після збору попередника. Можна вносити їх весною по вегетуючих бур'янах за два тижні до посіву. Норма внесення – 3 – 6 л/га. Грунтові гербіциди вносять перед сівбою під час або після сівби, але до появи сходів. Основні з них: Дуал Голд ( 2,5 - 3,5 л/га ), Харнес ( 1,5 -3,0 л/га ).

Ефективні на посівах кукурудзи після сходів гербіциди: Базагран (1,5 л/га), Діален супер ( 1,5 л/га), Мілагро ( 1,0 - 1,25 л/га ).

Основними інсектицидами є: Штефесін ( 0,5 - 0,7 л/га ), Флагман ( 2,5 - 3,0 л/га ), Шерпа ( 0,32 л/га ), ( Пльонсак В.А. 2006 р.).

Кукурудзу на зерно збирають при фізіологічній стиглості, за вологості зерна не більшій за 35 - 40 % кукурудзозбиральними комбайнами КСКУ – 6А, ККП – 3, «Херсонєць – 7В», «ДОН – 1500». До цієї фази нагромадження асимілянтів закінчується, про що свідчить чорний прошарок (чорна точка ) між зерном і місцем прикріплення його до серцевини качана. Якщо вологість не перевищує 30% то качани відразу обмолочують зерновими комбайнами СК – 5, «Нива» з пристосуванням ППК -4 або «Дон – 1500» з пристосуванням КМД – 6.

За підвищеної вологості (понад 35 – 40 %) зростають затрати на досушення зерна та його кількість, що пошкоджується при обмолоті ( за даними Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. 2006 р.).

### 1.3 Вимоги сільськогосподарського виробництва до гібридів кукурудзи

На 2006 р. до реєстру сортів України було занесено 378 гібридів різних груп стиглості вітчизняних селекційних центрів і зарубіжних фірм. Багато гібридів мають підвищену холодостійкість, високі початкові темпи зростання, відрізняються хорошим вегетативним розвитком, мають відміну стійкість до стресових умов впродовж вегетації, швидко втрачають вологу при дозріванні, у виробничих умовах забезпечують врожайність 65 – 85 ц/га (ФАО 200 - 220 ), 85 – 110 ц/га ( ФАО 310 - 390 ). Потенціал врожайності цих гібридів складає 125 – 140 ц/га ( П.В. Волох, Л.М. Лисин, Б.В. Дзюбецький, М.М. Чабаненко 2006 р.).

Хроменко А.С., Чучмій Н.П. вказують що, з них 104 української селекції. Найбільший внесок у розвиток методів селекції і створення високоврожайних гібридів кукурудзи зробили: інститут кукурудзи УААН (в районуванні 42 гібриди), Селекційно-генетичний інститут (17 гібридів), Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція разом з Інститутом фізіології рослин та генетики НАН України, Уманською сільськогосподарською академією та іншими селекційними закладами (21 гібрид). Селекційно-генетичним інститутом та Інститутом кукурудзи, виведені і рекомендовані у виробництво нові високолізинові гібриди.

Ряд авторів Агафонов Н.М. Багринцева В.И., Борщ Т.І., Шарапова І.А., Слюдеев Ю.А. Толорал Т.Р., Малаканова В.П., Барсуков А.В. Крамарев С.М., Крамарев С.М., Якунин А.А., Бондарь В.П., Головка А.І., Красненков С.В., Шевченко В.Н. приділяють в своїх дослідженнях значну увагу оптимізації прощі живлення при вирощуванні високих урожаїв кукурудзи, яка мусить диференціюватися в залежності від гібриду, кліматичної зони, особливостей погодних умов, технології.

Для забезпечення максимального виробничого результату необхідна порівняльна оцінка гібридів кукурудзи, виявлення найбільш продуктивних для даної зони вирощування та рекомендації їх у виробництво, на що

вказують результати досліджень Переверзєв Д.С.

Один з факторів підвищення врожайності зерна кукурудзи – зниження втрат, викликаних хворобами і шкідниками. Світові втрати зерна внаслідок хвороб складають 9,4 %.

Ступінь ураження хворобами варіює з року в рік в залежності від погодних та ґрунтових умов. В останні роки перспективною стала селекція на груповий імунітет до хвороб. Зараз найбільш поширені такі хвороби як стеблові гнилі, пухирчаста і летюча сажки, фузаріоз качанів, гельмінтоспоріоз.

Виведення ліній з високою стійкістю в відношенні будь якої однієї хвороби, безумовно не вирішує проблеми підвищення їх стійкості по відношенні до інших хвороб.

Оцінка селекційного матеріалу за стійкістю до ураження головними хворобами - найважливіший етап селекційної роботи. Другою стороною цієї роботи повинно стати виявлення і прогнозування поширення нових хвороб, ЩО особливо важливо при все більш зростаючому насиченні виробництва гібридами кукурудзи (І.А Федько, А.А. Морщацький, А.М. Ковалев 1983 р.).

Основою селекції на холодостійкість є виведення самозапилених ліній і створення холодостійких гібридів кукурудзи , стійких до екстремальних умов північної зони вирощування, особливо в роки з різким похолоданням.

Холодостійкі гібриди дозволяють уникнути зрідження посівів і виростити урожай кращої якості завдяки більш ранньому досягненню і збирання його в оптимальні строки. Холодостійкі зразки відрізняються більш високими темпами проростання насіння і з'явлення сходів в умовах весняного посіву в ґрунт. На сьомий день після початку появи сходів у холодостійких самозапилених ліній проростає від 42,6 %, до 62,5 % зерен, у сортів – від 48,5 % - 73,8 %, у гібридів - від 68,6 до 77,5 %, що значно вище польової схожості слабостійких до понижених температур зразків.

Важливою ознакою гібридів кукурудзи і їх батьківських форм являється ріст рослин після появи сходів на поверхні ґрунту. Помічено що при



пізньому поверненні заморозків холодостійкі зразки володіють кращою регенеруючою здатністю. В них швидше йде відростання листків, такі форми менше втрачають врожай при пізніх заморозках (І.Д. Гончар, Н.Ф. Разуваєва, В.І. Іванникова 1983р.).

За даними П.П. Домашнєв, Б.В. Дзюбецький, В.І. Костюченко (1992 р.) створення гібридів з швидковисихаючим зерном - важлива народногосподарська задача не тільки з точки зору економії енергетичних ресурсів, але і виходячи з можливості їх більш ранньої комбайнового збирання. Енергетичні затрати на сушіння зерна, по даним лабораторії сушіння і зберігання насіння ВНИИ кукурудзи, складають 2 - 3 кВт ч , або 2 - 4 кг дизельного пального.

Стійкість до загушення посівів. Один з основних шляхів вирішення проблем подальшого підвищення врожайності кукурудзи і її стабільності - створення і широке впровадження стійких до загушення посівів. Підвищення густоти стояння в першу чергу пов'язано з збільшенням фотосинтетичного потенціалу посівів. Створення гібридів, здатних збільшувати врожайність зерна при такій густоті як 80 – 100 тис/га. Потребує відбору відповідного вихідного матеріалу з доброю адаптацією до загушення посівів. Численні дослідження цієї ознаки свідчать про те що з збільшенням густоти стояння збільшується розрив від сходів до цвітіння чоловічих і жіночих суцвіть. Зменшується висота рослин і висота прикріплення качана, а також індивідуальна продуктивність рослин.

Селекція на високу врожайність - передбачає створення таких гібридів, які б при оптимальних умовах вирощування могли забезпечити не менше як 100 центнерний урожай зерна і 500 – 600 ц/га листостебельної маси. Основні ознаки, що найбільш суттєво впливають на зернову продуктивність – це кількість зерен у рядку. Кількість рядків зерен на качані, маса 1000 зерен кількість качанів на рослині.

Селекція на ранньостиглість - одна з найбільш важливих проблем в Україні. Вирощування таких гібридів дасть можливість розширити посіви під

цією культурою.

Селекція на інтенсивність росту рослин та здатність пригнічувати розвиток бур'янів. Поєднуючи в генотипі стійкість проти хвороб і шкідників, інтенсивність росту рослин, починаючи від сходів, здатність орієнтувати листові пластинки на вільний перед сонцем простір дає змогу створювати гібриди, які будуть вирощуватись за екологічно чистих технологій.

Селекція на придатність до механізованого збирання. Якщо гібриди призначені для збирання кукурудзозбиральними комбайнами, то вони повинні мати качани, на яких зерно при проходженні через всі робочі органи, не обмолочується ( за даними Зозуля О.Л., Мамалига В.С. 1993 р.).

Таким чином виходячи із ботаніко - біологічних особливостей культури, технології її вирощування, та вимог виробництва до гібридів можна зауважити що культура є провідною зерновою культурою і сучасні гібриди повинні відповідати наступним вимогам:

- бути ранньостиглими та швидко віддавати вологу;
- стійкими до хвороб та шкідників;
- холодостійкими;
- вирівняними за генетичними та морфологічними ознаками;
- придатними до механізованого збирання;
- холодо та посухостійкими;
- високоврожайними.

## **Розділ 2. Характеристика умов та методика проведення досліджень**

### **2.1 Ґрунтово – кліматичні умови проведення досліджень**

Дослідження Ми проводились на протязі 2014 - 2015 років на дослідній ділянці Вінницького національного аграрного університету яка розміщена на території селищної ради с. Агрономічне Вінницького району.

За геоморфологічним районуванням територія селищної ради с. Агрономічне віднесена до геоморфологічного району Вінницької денудаційної акумулятивної слабо хвилястої рівнини, яка відноситься до підобласті Придніпровської височини, що входить в область Азово - Придніпровської височини.

Землекористування господарства межує з геоморфологічним районом Летичівсько - Літинської водольодовикової низовини, наслідком чого тут є рівнинний тип рельєфу.

Рельєф майже всієї території селищної ради сприятливий для застосування механізованого обробітку ґрунту та збирання сільськогосподарських культур.

На даній території набули поширення сильно опідзолені ясно-сірі та сірі суглинкові ґрунти на тих площах, де в минулому переважала дерев'яниста рослинність. А на місцях, де умови зволоження сприяли поселенню і розвитку трав'янистої рослинності, сформувалися темно-сірі і чорноземи опідзолені.

За механічним складом лесові породи території селищної ради переважно пилувато-важкосуглинкові, а в місцях з підстелянням пісками - піщано-середньосуглинкові.

Серед підстеляючих порід поширені дочетверинні піски глинисто-піщані відклади і давньоалювіальні піски.

Ґрунт дослідного поля ВНАУ – сірий лісовий, крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. За результатами останнього комплексного

агрохімічного аналізу (2000 р.) вміст гумусу (за Тюрінім) в орному шарі складає 2,4 %.

Реакція ґрунтового розчину – рН (сольове) 5,8; середньозважені: гідролітична кислотність – 4,1 мг. - екв. на 100 г ґрунту; сума ввібраних основ – 15,3 мг. - екв. на 100 г ґрунту; ступінь насичення основами – 78,9 %. В ґрунті міститься доступного для рослин азоту (за Корнфілдом) 8,8 мг. на 100 г ґрунту. Рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) – 21,2 і 9,2 мг. на 100 г ґрунту, відповідно.

В цілому ґрунти за механічним складом а також вмістом поживних речовин є придатними для вирощування усіх сільськогосподарських культур рекомендованих для даної зони.

На території району, де знаходиться зона досліджень, клімат помірно - континентальний.

Зима розпочинається у другій – третій декаді листопада. Сніговий покрив формується в середньому в третій декаді грудня і сходить в третій декаді березня. Середньомісячна температура повітря в січні і лютому коливається від -4 до -8,0°C. Для цієї зони характерні довгі відлиги, під час яких температура повітря в окремі роки підвищується до +12 - 14 °С.

Весна – найкоротший сезон і триває від 65 до 75 днів. Перехід температури повітря через +5 °С спостерігається в перших числах квітня.

Літо відзначається високими і стійкими температурами. В липні середньомісячна температура повітря коливається від 10 °С на заході і до 20°C на сході. Абсолютний максимум температур сягає 39-49 °С.

Сума температур понад 10° становить 2500° - 2600°.

Тривалість періоду з середніми добовими температурами понад 5° становить 205 днів, понад 10° - 160 днів. Дата переходу температури через +5° припадає на першу декаду квітня.

Перехід до літа відбувається з встановленням теплої погоди і припиненням нічних заморозків - перехід середньодобової температури повітря через 15°.

Початком літа вважають другу половину травня, а кінцем - першу половину вересня.

Перехід середньодобової температури повітря через 10° ( переважно перша декада жовтня) - прийнято вважати за настання осіннього сезону.

Перехід середньодобової температури повітря через 5° знаменує собою настання зими, що спостерігається в першій декаді грудня.

Для даного району характерні північно-східні та північні вітри. Які обумовлюють найбільш низькі температури. Південні, південно-східні вітри в весняно-літній період створюють умови посиленого випаровування.

Довжина вегетаційного періоду складає 140-160 днів. При цьому нерідко спостерігаються періоди і суховії.

Згідно з даними агрометеорологічних спостережень, основні показники кліматичних умов в роки проведення досліджень не були близькими до середніх багаторічних даних (Табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Характеристика метеорологічних умов за роки досліджень  
(по даних Вінницької метеостанції)

Місяці	Середньомісячна температура повітря, °С			Кількість опадів, мм		
	2014 р	2015 р.	Сер. баг.	2014 р.	2015 р.	Сер. баг.
Квітень	11,3	8,5	6,9	38,3	37,0	45
Травень	15,7	15,2	13,6	90,5	34,3	63
Червень	16,8	19,3	16,7	55,0	35,0	44
Липень	20,2	19,9	18,7	117,0	10,0	76
Серпень	19,6	19,8	17,1	46,5	6,0	64
Вересень	14,1	18,1	15,6	11,8	16,0	58
В цілому за вегет. період	16,29	16,80	14,76	359,1	138,3	350,0

Із таблиці 2.1 видно, що температура повітря за вегетаційний період в

умовах 2014 року становила 16,11 °С, що на 1,35 °С вище від середньобогаторічних даних (14,76 °С).

Найвищі температури за вегетаційний період відмічено у 2015 році, і відповідно середнє значення температури у даному році становило 16,80 °С, що на 2,04 °С вище від середньобогаторічних даних.

Найвищі значення температури повітря в роки проведення досліджень спостерігалось протягом літніх місяців, і відповідно в умовах 2014 року найвищі температури припали на другу половину літа, а саме липень та серпень, в умовах 2015 року підвищенні температури припадали на три літні місяці : червень, липень, серпень.

Щодо кількості опадів по місяцям то спостерігається певна відмінність як по рокам досліджень так і від середньобогаторічних даних. Так за вегетаційний період у 2014 році випало 359,1 мм опадів, що на 9,1 мм більше ніж за багаторічними даними. Проте, необхідно зазначити що у критичні періоди росту та розвитку сільськогосподарських рослин кількість опадів була в достатній кількості, що практично не вплинуло на ростові процеси та рівень продуктивності і цілому.

Найменша кількість опадів за вегетаційний період випала у 2015 році 138,3 мм, що на 212 мм менше за середньобогаторічні дані.

Найбільша кількість опадів протягом вегетаційного періоду в роки проведення досліджень також різнилась. Так в умовах 2014 року найбільша кількість опадів випала у травні та липні, в умовах 2015 року значення даного показника по всім місяцям було значно нижче середньо багаторічних даних.

Отже, ґрунтово - кліматичні умови є сприятливими для вирощування всіх культур даної зони в тому числі і кукурудзи на зерно.

## 2.3 Методика проведення досліджень

### 2.3.1 Схема та технологія вирощування культури в досліді

Метою наших спостережень є оцінка окремих технологічних прийомів вирощування гібридів кукурудзи, а саме виявлення кращих доз мінерального живлення на продуктивність гібридів кукурудзи: середньораннього гібриду ДКС 3420, середньостиглого гібриду ДКС 3511 та середньостиглого гібриду ДКС 4964 в умовах дослідного поля ВНАУ.

В умовах дослідного поля ВНАУ ми закладали дрібно ділянкові досліді де перевіряли вплив на рівень біоенергетичної продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості доз мінеральних добрив.

Схема 1. Дози мінеральних добрив:

Дози мінеральних добрив, кг/га	Гібриди
Контроль N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (фон)	ДКС 2960 (СР),
Фон+N <sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію)	ДКС 3511 (СС),
Фон +N <sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію)	ДКС 4964 (СС).

Мінеральні добрива вносили навесні під передпосівну культивуацію. При формуванні варіантів досліді використовували змішане гранульоване добриво Суперагро та прості форми добрив.

Суперагро - високоефективне універсальне комплексне, гранульоване азотно-фосфорне добриво, яке має в своєму складі основні поживні елементи, необхідні для росту та розвитку рослин: азот, фосфор, сірку, кальцій, а також мікроелементи: бор, цинк, марганець, залізо, молібден.

Сівбу гібридів кукурудзи проводили 22 - 25 квітня ручною сівалкою при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 8-10°C.

Посів гібридів кукурудзи в умовах дослідного поля здійснювався в нормі 90 тис. шт./ га.

Обліки, вимірювання, супутні спостереження проводили у відповідності до методики проведення державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили на основі методики Доспехова [75] та з допомогою програми Statistika 6.0.

### 2.3.2 Характеристика об'єкту дослідження

#### *Гібрид ДКС-3420 ФАО 280*

**Оригіатор:** Декалб (Монсанто).

**Група стиглості:** середньоранній.

**Призначення:** зерно і силос.

**Особливості:** Гібрид для областей раннього досягання. Середньоранній, пластичний гібрид з високою врожайністю в своїй групі стиглості. Сильні сторони гібриду - крупне зерно з доброю вологовіддачею та потужна листостеблова маса.

**Морфологічні характеристики:** *Стебло, листя й корінь:* добре облистяне стебло заввишки 240-270 см, ремонтантного типу (зелене стебло при стиглому зерні), потужна коренева система.

*Качан:* висота кріплення - 90-100 см, форма конусо-циліндрична, довжина качана - 23-25 см, діаметр качана - 4,0-5,0 см, кількість рядів зерен у качані – 16-18 шт., кількість зерен у качані – 400-580 шт., кількість зерен у ряду – 28-32 шт.

*Зерно:* кременисто-зубовидного типу, колір жовтий у верхній частині, маса 1000 зерен – 280-300 г.

**Переваги:** Крупне зерно. Висока врожайність. Висока стійкість до вилягання. Толерантність до хвороб. Швидка віддача вологи зерна

**Рекомендації для вирощування:** Добре реагує на середню та високу густоту. Адаптований до різних типів ґрунтів та технологій вирощування. Використовується для вирощуванні зерна або заготівлі силосу.



**Рекомендована густина до збирання:** зона недостатнього зволоження - 65 – 70 тис. шт./га, зона достатнього зволоження - 75 – 85 тис. шт./га, для силосу - 95 – 100 тис. шт./га.

***Гібрид ДКС - 3511 ФАО 330***

**Оригіатор:** Декалб (Монсанто).

**Група стиглості:** середньостиглий.

**Призначення:** зерно і силос.

**Особливості:** Найкращі врожаї навіть в посушливі роки. Середньостиглий гібрид з високою пластичністю та доброю посухостійкістю.

**Морфологічні характеристики:** *Стебло, листя й корінь:* потужне стебло заввишки 240-270 см, листки напівверектоїдні, темнозеленого кольору, ремонтантного типу (зелене стебло при стиглому зерні), потужна коренева система.

*Качан:* висота кріплення - 100-110 см, форма слабо-конічна, ніжка середньої довжини, довжина качана - 22-24 см, діаметр качана - 4,5-5,0 см, кількість рядів у качані – 16-18 шт., кількість зерен у качані – 610-750 шт., кількість зерен у ряду – 38-42 шт.

*Зерно:* зубовидного типу, колір жовтий, вміст протеїну — 9,3 %, вміст крохмалю — 76,8 %, маса 1000 зерен – 320-350 г.

**Переваги:** Висока енергія початкового росту. Раннє цвітіння. Висока стійкість до посухи. Стійкість до холоду. Висока стабільність. Толерантність до хвороб.

**Рекомендації для вирощування:** Відмінна пристосованість до зони раннього досягання. Адаптований до різних природних умов. Використовується для вирощування зерна або заготівлі силосу.

**Рекомендована густина до збирання:** зона недостатнього зволоження - 55 – 60 тис. шт./га, зона достатнього зволоження - 70 – 75 тис. шт./га.

***Гібрид ДКС - 4964 ФАО 390***

**Оригіатор:** Декалб (Монсанто).

**Група стиглості:** середньостиглий.

**Призначення:** зерно і силос.

**Особливості:** високопластичний середньостиглий гібрид стійкий до сажки і посушливих умов. Висока стабільність врожаю і швидка вологовіддача. Високий потенціал урожайності.

**Морфологічні характеристики:** *Стебло, листя й корінь:* потужне стебло заввишки 250-280 см, листки напівверектоїдні, темнозеленого кольору, ремонтантного типу (зелене стебло та листя при стиглому зерні), потужна коренева система.

*Качан:* висота кріплення - 90-110 см, форма слабо-конічна, ніжка середньої довжини, довжина качана - 22-24 см, діаметр качана – 5,0-5,5 см, кількість рядів у качані – 18-22 шт., кількість зерен у качані – 640-780 шт., кількість зерен у ряду – 40-46 шт.

*Зерно:* зубовидного типу, колір жовтий, вміст протеїну — 9,3 %, вміст крохмалю — 76,8 %, маса 1000 зерен – 330-370 г. Потенційна врожайність - 12 т/га.

**Переваги:** Універсальний гібрид. Відмінна посухостійкість. Висока пластичність.

**Рекомендації для вирощування:** Відмінна пристосованість до зони раннього досягання. Адаптований до різних природних умов. Використовується для вирощування зерна або заготівлі силосу.

**Рекомендована густина до збирання:** зона недостатнього зволоження - 55 – 60 тис. шт./га, зона достатнього зволоження - 65 – 75 тис. шт./га.

### Розділ 3. Результати досліджень

#### 3.1 Вплив мінеральних добрив на тривалість міжфазних періодів та вегетації гібридів кукурудзи

Тривалість між фазних періодів та вегетаційного періоду в цілому однією з основних передумов вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в різних ґрунтово – кліматичних зонах України. Недостатня кількість тепла в зоні Полісся й Лісостепу і дефіцит вологи у Степу обумовлюють те, що використовувати для сівби на зерно середньопізні та пізньостиглі гібриди кукурудзи є мало ефективним. Найоптимальнішими для цих умов є гібриди з вегетаційним періодом 100 – 110 днів, які потребують до 800 °С суми ефективних температур за вегетаційний період.

Крім того вирощування гібридів кукурудзи на зерно із скороченим вегетаційним періодом має ресурсоощадні переваги, які полягають у зменшенні затрат на сушіння зерна.

Тому ми в умовах дослідного поля ВНАУ с. Агрономічне заклали дрібно ділянковий дослід з метою встановлення впливу варіантів удобрення на тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду в цілому у гібридів різних груп стиглості та ФАО.

Сівбу гібридів кукурудзи в умовах дослідного поля ВНАУ проводили 22 - 25 квітня ручною сівалкою при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 8-10°C. Посів здійснювався в нормі висіву 90 тис. шт./ га. Висівали один середньоранній гібрид ДКС 3420 з ФАО 280 та два середньостиглі гібриди ДКС 3511 з ФАО 330 та ДКС 4964 з ФАО 390.

Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи в залежності від варіантів удобрення за 2014 рік представлено в таблиці 3.1.

Із даних таблиці 3.1 видно що, на початкових етапах вегетації у вирощуваних гібридів кукурудзи міжфазні періоди проходили майже одночасно. Так між фазний період «сівба - сходи» у вирощуваних гібридів

при застосуванні різних варіантів удобрення наступав на 7 – 8 день.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи в залежності від варіантів удобрення за 2014 рік, днів

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	Міжфазні періоди				
			Сівба-сходи	Сходи - 5 листків	5 листків- викидання волоті	Викидання волоті - цвітіння	Цвітіння-повна стиглість
ДКС 3420	280	вар. 1*	8	14	33	11	43
ДКС 3511	330		7	14	35	12	47
ДКС 4964	390		8	15	34	15	50
ДКС 3420	280	вар. 2*	8	14	33	12	45
ДКС 3511	330		7	14	35	12	49
ДКС 4964	390		8	15	34	16	53
ДКС 3420	280	вар. 3*	8	14	33	12	48
ДКС 3511	330		7	14	35	12	52
ДКС 4964	390		8	15	36	16	57

\*Примітка: **вар. 1.** Контроль N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (фон); **вар. 2.** Фон + N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію); **вар. 3.** Фон + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію).

Міжфазний період «сходи – 5 листків» у вирощуваних гібридів при застосуванні різних варіантів удобрення наступав також майже однаково на 14 – 15 день.

Міжфазний період «5 листків – викидання волоті» у вирощуваних гібридів при застосуванні різних варіантів удобрення наступав на 33- 36 день. При цьому необхідно зазначити те, що у середньораннього гібриду ДКС 3420 даний міжфазний період наступав найраніше на 33 день , а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 на 1-3 днів пізніше відповідно.

Міжфазний період «викидання волоті – цвітіння» у вирощуваних

гібридів кукурудзи при застосуванні різних варіантів удобрення наступав на 11 – 16 день. Найдовший даний міжфазний період (15 – 16 днів) відмічено у середньостиглого гібриду ДКС 4964.

Починаючи від фази «цвітіння волоті» на тривалість вегетації вирощуваних гібридів кукурудзи впливають не тільки група стиглості а і варіанти удобрення. Так найкоротший міжфазний період «цвітіння – повна стиглість» при застосуванні різних варіантів удобрення відмічено у середньораннього гібриду ДКС 3420 43 – 48 днів, найдовший даний міжфазний період відмічено у середньостиглого гібриду ДКС 4964 відповідно 50 – 57 днів. У середньостиглого гібриду ДКС 3511 міжфазний період «цвітіння - повна стиглість» наступав на 47 – 52 день.

Виходячи із даних таблиці 3.1 видно, що на початкових етапах вегетації в умовах 2014 року у вирощуваних гібридів кукурудзи міжфазні періоди проходили майже одночасно, при цьому варіанти удобрення не впливали на їх проходження вегетації. А вже друга половина вегетації гібридів починаючи від фази «цвітіння волоті» залежала як від групи стиглості гібриду так і від варіанту удобрення. І відповідно на другому варіанті досліду де застосовували внесення Фон +N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію) вегетація вирощуваних гібридів подовжилась в середньому на 2 – 3 дні порівняно із контрольним варіантом. А на третьому варіанті досліду де застосовували внесення Фон + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію) вегетація вирощуваних гібридів подовжилась в середньому на 5 – 7 дні порівняно із контрольним варіантом, та на 3 – 4 днів порівняно із другим варіантом.

Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи в залежності від варіантів удобрення за 2015 рік представлено в таблиці 3.2.

Із даних таблиці 3.2 видно, що в умовах 2015 року всі міжфазні періоди росту гібридів кукурудзи проходили швидше ніж в умовах 2014 року. Так між фазний період «сівба - сходи » у вирощуваних гібридів при застосуванні різних варіантів удобрення наступав на 7 – 8 день.

Міжфазний період «сходи – 5 листків» у вирощуваних гібридів при

застосуванні варіантів удобрення наступав майже однаково на 14 – 16 день.

Таблиця 3.2

Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи в залежності від варіантів удобрення за 2015 рік, днів

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	Міжфазні періоди				
			Сівба-сходи	Сходи - 5 листків	5 листків- викидання волоті	Викидання волоті - цвітіння	Цвітіння-повна стиглість
ДКС 3420	280	вар. 1*	7	14	31	10	42
ДКС 3511	330		7	14	33	12	45
ДКС 4964	390		8	16	33	15	48
ДКС 3420	280	вар. 2*	7	14	31	11	43
ДКС 3511	330		7	14	33	12	46
ДКС 4964	390		8	16	33	15	50
ДКС 3420	280	вар. 3*	7	14	31	14	45
ДКС 3511	330		7	14	32	14	48
ДКС 4964	390		8	16	34	16	53

\*Примітка: **вар. 1.** Контроль N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (фон); **вар. 2.** Фон + N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію); **вар. 3.** Фон + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію).

Міжфазний період «5 листків – викидання волоті» у вирощуваних гібридів при застосуванні різних варіантів удобрення наступав на 31- 33 день. При цьому необхідно зазначити те, що у середньораннього гібриду ДКС 3420 даний міжфазний період наступав найраніше на 31 день , а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 на 2 -3 дні пізніше.

Міжфазний період «викидання волоті – цвітіння» у вирощуваних гібридів кукурудзи при застосуванні різних варіантів удобрення наступав на 10 – 16 день. Найдовший даний міжфазний період (15 – 16 днів) відмічено у середньостиглого гібриду ДКС 4964, а найкоротший у середньораннього

гібриду ДКС 3420 – 10 – 12 днів.

Найкоротший міжфазний період «цвітіння – повна стиглість» при застосуванні різних варіантів удобрення відмічено у середньораннього гібриду ДКС 3420 42 – 45 днів, найдовший даний міжфазний період відмічено у середньостиглого гібриду ДКС 4964 відповідно 48 – 53 днів. У середньостиглого гібриду ДКС 3511 міжфазний період «цвітіння - повна стиглість» наступав на 45 – 48 день.

Виходячи із даних таблиці 3.2 видно, що на початкових етапах вегетації в умовах 2015 року у вирощуваних гібридів кукурудзи міжфазні періоди проходили майже одночасно, при цьому варіанти удобрення не впливали на їх проходження вегетації. А вже друга половина вегетації гібридів починаючи від фази «цвітіння волоті» залежала як від групи стиглості гібриду так і від варіанту удобрення. І відповідно на другому варіанті досліду де застосовували внесення Фон +N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію) вегетація вирощуваних гібридів подовжилась в середньому на 1 – 2 дні порівняно із контрольним варіантом. А на третьому варіанті досліду де застосовували внесення Фон + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію) вегетація вирощуваних гібридів подовжилась в середньому на 3 – 5 дні порівняно із контрольним варіантом, та на 2 – 3 дні порівняно із другим варіантом. Також необхідно зазначити і те, що найдовше міжфазні періоди застосовуючи різні варіанти удобрення проходили у середньостиглого гібриду ДКС 4964, а найшвидше у середньораннього гібриду ДКС 3420.

Тривалість вегетації гібридів кукурудзи в залежності від варіантів удобрення представлено в таблиці 3.3.

Із даних таблиці 3.3 видно, що тривалість вегетації гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2014 року знаходились в межах від 109 до 132 днів. При цьому тривалість вегетації залежала як від групи стиглості гібриду так і від варіанту удобрення.

Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива носили в нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> (фон) під передпосівну культивуацію тривалість вегетації у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 109 днів, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та

ДКС 4964 на 6 – 11 днів довше, відповідно 115 та 122 днів.

Таблиця 3.3

Тривалість вегетації гібридів кукурудзи в залежності від варіантів  
удобрення, днів

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	Тривалість вегетації		
			2014 р.	2015 р.	в середньому за два роки
ДКС 3420	280	вар. 1*	109	104	107
ДКС 3511	330		115	111	113
ДКС 4964	390		122	120	121
ДКС 3420	280	вар. 2*	112	106	108
ДКС 3511	330		117	112	115
ДКС 4964	390		126	122	124
ДКС 3420	280	вар. 3*	115	111	113
ДКС 3511	330		120	115	118
ДКС 4964	390		132	127	130

**\*Примітка:** вар. 1. Контроль  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон); вар. 2. Фон +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію); вар. 3. Фон +  $N_{45}$  (під передпосівну культивуацію).

На другому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) тривалість вегетації у вирощуваних гібридів подовжилась і у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 112 днів що на 3 дні довше ніж на контрольному варіанті, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 117 та 126 днів відповідно, що на 3 та 4 днів довше за контрольний варіант.

На третьому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон +  $N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) тривалість вегетації вирощуваних гібридів була найдовшою у досліді. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 тривалість вегетації становила 115 днів, що на 6 днів довше за контрольний варіант та на 3 дні довше за другий варіант досліді. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 тривалість вегетації у даному варіанті досліді становила



120 та 132 днів відповідно, що на 5 – 10 днів довше за контрольний варіант та на 3 – 6 днів довше за другий варіант досліду.

Тривалість вегетації гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2015 року знаходились в межах від 104 до 127 днів, що в середньому на 5 – 6 днів коротше за 2014 рік. При цьому тривалість вегетації також залежала як від групи стиглості гібриду так і від варіанту удобрення.

Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію тривалість вегетації у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 104 днів, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 на 7 – 16 днів довше, відповідно 111 та 120 днів.

На другому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) тривалість вегетації у вирощуваних гібридів подовжилась і у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 106 днів що на 2 дні довше ніж на контрольному варіанті, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 112 та 122 днів відповідно, що на 1 та 2 днів довше за контрольний варіант.

На третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) тривалість вегетації вирощуваних гібридів була найдовшою у досліді. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 тривалість вегетації становила 111 днів, що на 5 днів довше за контрольний варіант та на 1 день коротше за другий варіант досліду. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 тривалість вегетації у даному варіанті досліду становила 115 та 127 днів відповідно, що на 4 – 7 днів довше за контрольний варіант, та на 3 – 5 днів довше за другий варіант досліду.

В середньому за два роки тривалість вегетації гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення знаходились в межах від 107 до 130 днів. Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію тривалість вегетації у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 107 днів, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 на 6 – 14 днів довше, відповідно 113 та 121 днів.

На другому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) тривалість вегетації у вирощуваних гібридів подовжилась і у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 108 днів що на 1 день довше ніж на контрольному варіанті, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 115 та 124 днів відповідно, що на 2 та 3 днів довше за контрольний варіант.

На третьому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) тривалість вегетації вирощуваних гібридів була найдовшою у досліді. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 тривалість вегетації становила 113 днів, що на 6 днів довше за контрольний варіант та на 5 днів довше за другий варіант досліді. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 тривалість вегетації у даному варіанті досліді становила 118 та 130 днів відповідно, що на 5 – 9 днів довше за контрольний варіант, та на 3 – 6 днів довше за другий варіант досліді.

Виходячи із отриманих результатів досліджень таблиці 3.3 можна стверджувати, що тривалість вегетації вирощуваних гібридів кукурудзи в значній мірі залежить від умов року та варіантів удобрення. При цьому найкращі умови росту гібридів кукурудзи склались у 2014 році, а 2015 рік був посушливий, що призвело до скорочення періодів вегетації у вирощуваних гібридів в середньому на 5 – 6 днів. Також необхідно зазначити і те, що найкоротший вегетаційний період в роки проведення досліджень відмічено на контрольному варіанті 107 – 121 днів. Застосування другого варіанту удобрення Фон  $+ N_{30}$  у передпосівний обробіток призводило до подовження вегетації в середньому на 1-3 днів порівняно із контролем, а застосування третього варіанту удобрення Фон  $+ N_{45}$  у передпосівний обробіток призводило до подовження вегетаційного періоду в середньому на 6 – 9 днів у вирощуваних гібридів порівняно із контролем. В середньому за два роки найдовший вегетаційний період застосовуючи різні варіанти удобрення забезпечував середньостиглий гібрид ДКС 4964, а найкоротший відповідно вегетаційний період забезпечував середньоранній гібрид ДКС 3420.

### 3.2 Вплив мінеральних добрив на формування морфологічних ознак гібридів кукурудзи

Висота рослин та висота прикріплення продуктивного качана це ознаки, які здатні впливати і впливають на рівень технологічності вирощування гібридів кукурудзи. Також висота рослин значною мірою змінюється залежно від умов вегетаційного періоду, а саме: температури і кількості опадів у період появи чоловічих суцвіть, густоти посіву, довжини світлового дня та інших факторів.

Динаміка висоти рослин гібридів кукурудзи залежно від норм мінеральних добрив представлено в таблиці 3.4.

Із даних таблиці 3.4 видно, що висота рослин у фазі «7 -8 листків» в умовах 2014 року знаходилась в межах від 78 до 126 см, а в умовах 2015 року знизилась в середньому на 7 – 10 см порівняно із 2014 роком і знаходилась в межах від 71 до 117 см.

Висота рослин у фазі «7 - 8 листків» в середньому за два роки на контрольному варіанті де застосовували для внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  у передпосівну культивуацію (фон), знаходилась в межах від 74,5 до 117,0 см. При цьому найменшу висоту рослин у дану фазу формували середньостиглий гібрид ДКС 3511, а найвища висота рослин відмічена у середньостиглого гібриду ДКС 4964.

Висота рослин у фазі «7 -8 листків» в середньому за два роки на другому варіанті дослідження де застосовували для внесення Фон +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) зростає порівняно із контрольним варіантом в середньому на 0,5 – 2 см і відповідно становить у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 99,5 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 75 та 119 см.

Висота рослин у фазі «7 -8 листків» в середньому за два роки на третьому варіанті дослідження де застосовували для внесення Фону +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) зростає порівняно із контрольним варіантом в середньому на 0,5 – 4,5 см та на 1-2,5 см порівняно із другим варіантом дослідження і відповідно

становить у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 100,5 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 76,5 та 121,5 см.

Таблиця 3.4

Динаміка висоти рослин гібридів кукурудзи залежно від норм мінеральних добрив, см

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	Фенологічні фази								
			7-8 листків			викидання волоті			воскова стиглість		
			2014 р.	2015 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	середнє
ДКС 3420	280	вар. 1*	104	96	100,0	247	233	240,0	291	276	283,5
ДКС 3511	330		78	71	74,5	209	193	201,0	252	236	244,0
ДКС 4964	390		122	112	117,0	267	240	253,5	320	283	301,5
ДКС 3420	280	вар. 2*	105	94	99,5	251	236	243,5	296	279	287,5
ДКС 3511	330		79	71	75,0	212	212	207,0	270	253	261,5
ДКС 4964	390		124	114	119,0	269	248	258,5	329	291	310,0
ДКС 3420	280	вар. 3*	105	96	100,5	251	241	246,0	298	284	291,0
ДКС 3511	330		81	72	76,5	216	215	215,5	278	258	268,0
ДКС 4964	390		126	117	121,5	269	256	262,5	337	298	217,5

\*Примітка: **вар. 1.** Контроль  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон); **вар. 2.** Фон +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію); **вар. 3.** Фон +  $N_{45}$  (під передпосівну культивуацію).

Висота рослин у фазі «викидання волоті» в умовах 2014 року знаходилась в межах від 209 до 269 см, а в умовах 2015 року знизилась в середньому на 13 – 16 см порівняно із 2014 роком і знаходилась в межах від 193 до 256 см.

Висота рослин у фазі «викидання волоті» в середньому за два роки на контрольному варіанті де застосовували для внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  у передпосівну культивуацію (фон), знаходилась в межах від 201,0 до 253,5 см. При цьому найменшу висоту рослин у дану фазу формував середньостиглий

гібрид ДКС 3511, а найвища висота рослин відмічена у середньостиглого гібриду ДКС 4964.

Висота рослин у фазі «викидання волоті» в середньому за два роки на другому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон + N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію) зростає порівняно із контрольним варіантом в середньому на 3,5 – 6,0 см і відповідно становить у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 243,5 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 207,0 та 258,5 см.

Висота рослин у фазі «викидання волоті» в середньому за два роки на третьому варіанті досліді де застосовували для внесення Фону + N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію) зростає порівняно із контрольним варіантом в середньому на 6,0 – 14,5 см та на 3,0-8,5 см порівняно із другим варіантом досліді і відповідно становить у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 246,0 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 215,5 та 262,5 см.

Висота рослин у фазі «воскової стиглості» в умовах 2014 року знаходилась в межах від 252 до 337 см, а в умовах 2015 року знизилась в середньому на 16 – 39 см порівняно із 2014 роком і знаходилась в межах від 236 до 298 см.

Висота рослин у фазі «воскової стиглості» в середньому за два роки на контрольному варіанті де застосовували для внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію (фон), знаходилась в межах від 244,0 до 301,5 см. При цьому найменшу висоту рослин у дану фазу формував середньостиглий гібрид ДКС 3511, а найвища висота рослин відмічена у середньостиглого гібриду ДКС 4964.

Висота рослин у фазі «воскової стиглості» в середньому за два роки на другому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон + N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію) зростає порівняно із контрольним варіантом в середньому на 4,0 – 9,0 см і відповідно становить у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 287,5 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 261,5 та 310,0 см.

Висота рослин у фазі «воскової стиглості» в середньому за два роки на третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фону + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію) зростає порівняно із контрольним варіантом в середньому на 7,0 – 16,0 см та на 5,0-7,5 см порівняно із другим варіантом досліду і відповідно становить у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 291,0 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 268,0 та 317,5 см.

Виходячи із отриманих даних таблиці 3.4 слід підсумувати, що висота рослин в значній мірі залежить як від умов року так і від варіанту удобрення. При цьому найвищі рослини по всіх варіантах удобрення в роки проведення досліджень відмічено у 2014 році, 2015 рік був надзвичайно посушливим що призвело до зниження висоти рослин гібридів кукурудзи. Щодо варіанту удобрення то необхідно зазначити, що найменші рослини у різні фази росту були відмічені на контрольному варіанті де вносили N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію, а збільшення доз азотних добрив призводило до зростання висоти рослин у всіх вирощуваних гібридів кукурудзи. При цьому найвищі рослини гібридів кукурудзи відмічено на третьому варіанті досліду де застосовували внесення Фону +N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію. Також необхідно зазначити і те, що найвищі рослини в роки проведення досліджень по всіх варіантах досліду, формували середньостиглий гібрид ДКС 4964, а відповідно найнижчі рослини були отримані і середньостиглого гібриду ДКС 3511.

Динаміка наростання листової поверхні гібридів кукурудзи залежно від норм мінеральних добрив представлено в таблиці 3.5.

Із даних таблиці 3.5 видно, що площа листової поверхні у фазі «7 -8 листків» в умовах 2014 року знаходилась в межах від 0,024 до 0,028 м<sup>2</sup> на 1 рослину, а в умовах 2015 року знизилась порівняно із 2014 роком і знаходилась в межах від 0,022 до 0,025 м<sup>2</sup> на 1 рослину.

Площа листової поверхні у фазі «7 - 8 листків» в середньому за два роки на контрольному варіанті де застосовували для внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію (фон), знаходилась в межах від 0,023 до 0,026 м<sup>2</sup> на 1 рослину. При цьому найменшу площу листової поверхні у дану фазу

формував середньоранній гібрид ДКС 3420, а найвища площа листової поверхні відмічена у середньостиглого гібриду ДКС 4964.

Таблиця 3.5

Динаміка наростання листової поверхні гібридів кукурудзи залежно від норм мінеральних добрив, м<sup>2</sup> на 1 рослину

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	Фенологічні фази								
			7-8 листків			викидання волоті			воскова стиглість		
			2014 р.	2015 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	середнє
ДКС 3420	280	вар. 1*	0,024	0,022	0,023	0,33	0,31	0,32	0,36	0,34	0,35
ДКС 3511	330		0,024	0,023	0,024	0,34	0,32	0,33	0,37	0,36	0,37
ДКС 4964	390		0,027	0,025	0,026	0,38	0,35	0,37	0,43	0,41	0,42
ДКС 3420	280	вар. 2*	0,024	0,022	0,023	0,34	0,32	0,33	0,38	0,36	0,37
ДКС 3511	330		0,025	0,023	0,024	0,36	0,34	0,35	0,41	0,39	0,40
ДКС 4964	390		0,028	0,025	0,027	0,38	0,36	0,37	0,47	0,43	0,45
ДКС 3420	280	вар. 3*	0,024	0,022	0,023	0,35	0,31	0,33	0,39	0,37	0,38
ДКС 3511	330		0,025	0,023	0,024	0,37	0,32	0,35	0,43	0,40	0,42
ДКС 4964	390		0,028	0,025	0,027	0,39	0,35	0,37	0,51	0,46	0,49

\*Примітка: **вар. 1.** Контроль N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (фон); **вар. 2.** Фон + N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію); **вар. 3.** Фон + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію).

Площа листової поверхні у фазі «7 -8 листків» в середньому за два роки на другому та третьому варіантах досліду де застосовували для внесення Фон + N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію) та Фону + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію) становила у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 0, 023 м<sup>2</sup> на 1 рослину, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 0,024 та 0,027 м<sup>2</sup> на 1 рослину.

Площа листової поверхні у фазі «викидання волоті» в умовах 2014 року знаходилась в межах від 0,33 до 0,39 м<sup>2</sup> на 1 рослину, а в умовах 2015 року

знизилась в середньому на 0,02 – 0,04 м<sup>2</sup> на 1 рослину порівняно із 2014 роком і знаходилась в межах від 0,31 до 0,35 см.

Площа листової поверхні у фазі «викидання волоті» в середньому за два роки на контрольному варіанті де застосовували для внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію (фон), знаходилась в межах від 0,32 до 0,37 м<sup>2</sup> на 1 рослину. При цьому найменшу площу листків у дану фазу формував середньоранній гібрид ДКС 3420, а найвища площа листків відмічена у середньостиглого гібриду ДКС 4964.

Площа листової поверхні у фазі «викидання волоті» в середньому за два роки на другому та третьому варіантах досліду де застосовували для внесення Фон + N<sub>30</sub> та Фон + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію) зростає порівняно із контрольним варіантом і відповідно становила у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 0,33 м<sup>2</sup> на 1 рослину, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 0,35 та 0,37 м<sup>2</sup> на 1 рослину.

Площа листової поверхні у фазі «воскової стиглості» в умовах 2014 року знаходилась в межах від 0,36 до 0,51 м<sup>2</sup> на 1 рослину, а в умовах 2015 року знизилась в середньому на 0,02 – 0,05 м<sup>2</sup> на 1 рослину порівняно із 2014 роком і знаходилась в межах від 0,34 до 0,46 м<sup>2</sup> на 1 рослину.

Площа листової поверхні у фазі «воскової стиглості» в середньому за два роки на контрольному варіанті де застосовували для внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію (фон), знаходилась в межах від 0,35 до 0,42 м<sup>2</sup> на 1 рослину. При цьому найменшу площу листків у дану фазу формував середньоранній гібрид ДКС 3420, а найвища площа листків відмічена у середньостиглого гібриду ДКС 4964.

Площа листової поверхні у фазі «воскової стиглості» в середньому за два роки на другому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон + N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію) зростає порівняно із контрольним варіантом і відповідно становить у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 0,37 м<sup>2</sup> на 1 рослину, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 0,40 та 0,45 м<sup>2</sup> на 1 рослину.



Площа листової поверхні у фазі «воскової стиглості» в середньому за два роки на третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фону + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію) зростає порівняно із контрольним варіантом та другим варіантом досліду і відповідно становить у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 0,38 м<sup>2</sup> на 1 рослину, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 0,42 та 0,49 м<sup>2</sup> на 1 рослину.

Виходячи із отриманих даних таблиці 3.5 слід підсумувати, що площа листової поверхні в значній мірі залежить як від умов року так і від варіанту удобрення. При цьому найвища площа листків по всіх варіантах удобрення в роки проведення досліджень відмічено у 2014 році. Щодо варіанту удобрення то необхідно зазначити, що найменшу площу листків у різні фази росту були відмічені на контрольному варіанті де вносили N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію, а збільшення доз азотних добрив призводило до зростання площі листків у всіх вирощуваних гібридів кукурудзи. При цьому найвища площа листків гібридів кукурудзи відмічено на третьому варіанті досліду де застосовували внесення Фону +N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію. Також необхідно зазначити і те, що найвищу площу листків рослини в роки проведення досліджень по всіх варіантах досліду, формував середньостиглий гібрид ДКС 4964, а відповідно найнижчі були отримані і середньораннього гібриду ДКС 3420.

Висота прикріплення качанів гібридів кукурудзи залежно норм мінеральних добрив представлено в таблиці 3.6.

Із даних таблиці 3.6 видно, що висота прикріплення нижнього качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2014 року знаходились в межах від 84 до 116 см. При цьому висота прикріплення нижнього качана залежала як від особливостей гібриду так і від варіанту удобрення.

Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> (фон) під передпосівну культивуацію висота прикріплення нижнього качана у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 97 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 84 та 104 см.

Висота прикріплення качанів гібридів кукурудзи залежно норм  
мінеральних добрив, см

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	Висота прикріплення					
			нижнього качана			верхнього качана		
			2014 р.	2015 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	середнє
ДКС 3420	280	вар. 1*	97	93	95,0	116	114	115,0
ДКС 3511	330		84	81	82,5	99	98	98,5
ДКС 4964	390		104	99	101,5	134	132	133,0
ДКС 3420	280	вар. 2*	98	94	96,0	121	118	119,5
ДКС 3511	330		88	85	86,5	108	105	106,5
ДКС 4964	390		108	102	105,0	140	138	139,0
ДКС 3420	280	вар. 3*	99	96	97,5	129	127	128,0
ДКС 3511	330		93	89	91,0	114	113	113,5
ДКС 4964	390		116	109	112,5	153	149	151,0

**\*Примітка:** вар. 1. Контроль  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон); вар. 2. Фон +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію); вар. 3. Фон +  $N_{45}$  (під передпосівну культивуацію).

На другому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення нижнього качана у вирощуваних гібридів зроста і у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 98 см що на 1 см вище ніж на контрольному варіанті, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 88 та 108 см відповідно, що на 4 см вище за контрольний варіант.

На третьому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон +  $N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення нижнього качана вирощуваних гібридів була найвищою у досліді. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 висота прикріплення нижнього качана становила 99 см, що на 2 см вище за контрольний варіант та на 1 см вище за другий варіант досліді. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964

висота прикріплення нижнього качана у даному варіанті досліді становила 93 та 116 см відповідно, що на 9 – 12 см вище за контрольний варіант та на 5 – 8 см вище за другий варіант досліді.

Висота прикріплення нижнього качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2015 року знаходились в межах від 93 до 109 см, що в середньому на 4 – 6 см менше за 2014 рік.

Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30} K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію висота прикріплення нижнього качана у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 93 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 81 та 99 см.

На другому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення нижнього качана у вирощуваних гібридів зроста і у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 94 см що на 1 см вище ніж на контрольному варіанті, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 85 та 102 см відповідно, що на 1 - 4 см вище за контрольний варіант.

На третьому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення нижнього качана вирощуваних гібридів була найвищою у досліді. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 висота прикріплення нижнього качана становила 96 см, що на 3 см вище за контрольний варіант та на 2 см вище за другий варіант досліді. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 висота прикріплення нижнього качана у даному варіанті досліді становила 89 та 109 см відповідно, що на 7 – 10 см вище за контрольний варіант та на 4 – 7 см вище за другий варіант досліді.

Висота прикріплення нижнього качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в середньому за два роки знаходились в межах від 95,0 до 112,5 см. При цьому висота прикріплення нижнього качана також залежала як від особливостей гібриду так і від варіанту удобрення.

Так на контрольному варіанті в середньому за два роки де мінеральні

добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30} K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію висота прикріплення нижнього качана у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 95,0 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 82,5 та 101,5 см.

На другому варіанті досліді в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення нижнього качана у вирощуваних гібридів зроста і у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 96,0 см що на 1 см вище ніж на контрольному варіанті, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 86,5 та 105,0 см відповідно, що на 3,5 - 4 см вище за контрольний варіант.

На третьому варіанті досліді в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення нижнього качана вирощуваних гібридів була найвищою у досліді. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 висота прикріплення нижнього качана становила 97,5 см, що на 2,5 см вище за контрольний варіант та на 1,5 см вище за другий варіант досліді. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 висота прикріплення нижнього качана у даному варіанті досліді становила 91,0 та 112,5 см відповідно, що на 8,5 – 11 см вище за контрольний варіант та на 4 – 5 см вище за другий варіант досліді.

Висота прикріплення верхнього качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2014 року знаходились в межах від 99 до 153 см. При цьому висота прикріплення верхнього качана залежала як від особливостей гібриду так і від варіанту удобрення (Табл. 3.6).

Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30} K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію висота прикріплення верхнього качана у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 116 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 99 та 134 см.

На другому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення верхнього качана у вирощуваних гібридів зроста і у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона

становила 121 см що на 5 см вище ніж на контрольному варіанті, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 108 та 140 см відповідно, що на 6 - 9 см вище за контрольний варіант.

На третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон +N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення верхнього качана вирощуваних гібридів була найвищою у досліді. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 висота прикріплення верхнього качана становила 129 см, що на 13 см вище за контрольний варіант та на 8 см вище за другий варіант досліду. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 висота прикріплення верхнього качана у даному варіанті досліду становила 114 та 153 см відповідно, що на 15 – 19 см вище за контрольний варіант та на 6 – 13 см вище за другий варіант досліду.

Висота прикріплення верхнього качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2015 року знаходились в межах від 98 до 149 см, що в середньому на 2 – 4 см нижче за 2014 рік.

Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (фон) під передпосівну культивуацію висота прикріплення верхнього качана у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 114 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 98 та 132 см.

На другому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон +N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення верхнього качана у вирощуваних гібридів зроста і у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 118 см що на 4 см вище ніж на контрольному варіанті, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 105 та 138 см відповідно, що на 6 - 7 см вище за контрольний варіант.

На третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон +N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення верхнього качана вирощуваних гібридів була найвищою у досліді. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 висота прикріплення верхнього качана становила 127 см, що на 13 см вище за контрольний варіант та на 9 см вище

за другий варіант дослідю. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 висота прикріплення верхнього качана у даному варіанті дослідю становила 113 та 149 см відповідно, що на 15 – 17 см вище за контрольний варіант та на 8 – 11 см вище за другий варіант дослідю.

Висота прикріплення верхнього качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в середньому за два роки знаходились в межах від 98,5 до 151,0 см. При цьому висота прикріплення верхнього качана також залежала як від особливостей гібриду так і від варіанту удобрення.

Так на контрольному варіанті в середньому за два роки де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію висота прикріплення верхнього качана у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 115,0 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 98,5 та 133,0 см.

На другому варіанті дослідю в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення верхнього качана у вирощуваних гібридів зроста і у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 119,5 см що на 4,5 см вище ніж на контрольному варіанті, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 106,5 та 139,0 см відповідно, що на 6 - 8 см вище за контрольний варіант.

На третьому варіанті дослідю в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) висота прикріплення верхнього качана вирощуваних гібридів була найвищою у дослідю. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 висота прикріплення верхнього качана становила 128,0 см, що на 13 см вище за контрольний варіант та на 8,5 см вище за другий варіант дослідю. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 висота прикріплення верхнього качана у даному варіанті дослідю становила 113,5 та 151, см відповідно, що на 15 – 18 см вище за контрольний варіант та на 6 – 12 см вище за другий варіант дослідю.

Виходячи із отриманих результатів досліджень таблиці 3.6 можна підсумувати, що висота прикріплення нижнього та верхнього продуктивних

качанів в значній мірі залежала як від умов року, особливостей гібриду так і від варіанту удобрення. При цьому найвища висота прикріплення нижнього та верхнього продуктивних качанів в роки проведення досліджень відмічено у 2014 році. Щодо варіанту удобрення то необхідно зазначити, що найменшу висоту прикріплення нижніх та верхніх продуктивних качанів відмічені на контрольному варіанті, а збільшення доз азотних добрив призводило до зростання висоти прикріплення у всіх вирощуваних гібридів кукурудзи. При цьому найвища висота прикріплення як нижнього так і верхнього продуктивних качанів відмічено на третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон + N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію. Також необхідно зазначити і те, що вирощувані гібриди кукурудзи всі без винятку є придатними для механізованого вирощування та збирання.

### **3.3 Вплив мінеральних добрив на формування елементів структури врожаю гібридів кукурудзи**

Величина врожаю всіх сільськогосподарських культур, в тому числі й кукурудзи, залежить від багатьох факторів, до яких належать: погодні умови року, повнота технологічного забезпечення вирощування культури, а також її генетичний потенціал. Однак, дані фактори не завжди повністю реалізуються. За даними Чучмія І.П., Моргуна В.В. генетичний потенціал гібридів кукурудзи в умовах Черкаської області за 1980 – 1987 рр. був реалізований лише на 55,5 %, що свідчить про великий резерв підвищення врожайності кукурудзи.

Величина врожаю зерна сортів, самозапилених ліній та гібридів кукурудзи визначається елементами його структури, а саме: кількістю качанів на рослині, довжиною качана та його діаметром, кількістю рядів зерен та зерен у ряду, масою 1000 зерен.

Відсоток двокачанності гібридів кукурудзи залежно від норм мінеральних добрив в середньому за 2014 – 2015 роки представлено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Відсоток двокачанності гібридів кукурудзи залежно від норм мінеральних добрив в середньому за 2014 – 2015 роки

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	Відсоток двокачанності	Кількість качанів на 10 рослин, шт.
ДКС 3420	280	вар. 1*	92	19,2
ДКС 3511	330		95	19,5
ДКС 4964	390		93	19,3
ДКС 3420	280	вар. 2*	92	19,2
ДКС 3511	330		95	19,5
ДКС 4964	390		93	19,3
ДКС 3420	280	вар. 3*	92	19,2
ДКС 3511	330		95	19,5
ДКС 4964	390		93	19,3

\*Примітка: **вар. 1.** Контроль  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон); **вар. 2.** Фон +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію); **вар. 3.** Фон +  $N_{45}$  (під передпосівну культивуацію).

Із даних таблиці 3.7 видно, що відсоток двокачанності гібридів кукурудзи в середньому за два роки по варіантах удобрення є стабільною ознакою. Так у середньораннього гібриду ДКС 3420 відсоток двокачанності становив 92 % або 19,2 шт. на 10 рослин. У середньостиглого гібриду ДКС 3511 відсоток двокачанності зростає і відповідно становить – 95 % або 19,5 шт. на 10 рослин. У середньостиглого гібриду ДКС 4964 відсоток двокачанності становив – 93 %, або 19,3 шт. на 10 рослин.

Виходячи із даних таблиці 3.7 слід зазначити наступне, що така ознака як двокачанність є стабільною ознакою яка не змінюється під впливом умов вирощування, а також не залежала від варіанту удобрення. При цьому найвище значення двокачанності 95 % відмічено у середньостиглого гібриду ДКС 3511, а відповідно найнижче значення відмічено у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 92 %.



Біометричні характеристики качанів гібридів кукурудзи залежно від норм мінеральних добрив представлено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Біометричні характеристики качанів гібридів кукурудзи  
залежно від норм мінеральних добрив, см

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	Діаметр качана			Діаметр стрижня качана		
			2014 р.	2015 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	середнє
ДКС 3420	280	вар. 1*	4,5	4,3	4,4	2,2	2,2	2,2
ДКС 3511	330		4,8	4,7	4,8	2,2	2,2	2,2
ДКС 4964	390		5,5	5,4	5,5	2,5	2,5	2,5
ДКС 3420	280	вар. 2*	4,8	4,6	4,7	2,4	2,3	2,4
ДКС 3511	330		5,0	5,1	5,1	2,7	2,6	2,7
ДКС 4964	390		5,0	5,1	5,1	2,5	2,4	2,5
ДКС 3420	280	вар. 3*	5,0	4,8	4,9	2,4	2,4	2,4
ДКС 3511	330		4,8	4,7	4,8	2,5	2,4	2,5
ДКС 4964	390		5,5	5,3	5,4	2,5	2,4	2,5

\*Примітка: **вар. 1.** Контроль  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон); **вар. 2.** Фон +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію); **вар. 3.** Фон +  $N_{45}$  (під передпосівну культивуацію).

Із даних таблиці 3.8 видно, що діаметр качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2014 року знаходились в межах від 4,5 до 5,5 см.

Діаметр качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2015 року знаходились в межах від 4,3 до 5,3 см, що в середньому на 0,2 – 0,3 см менше за 2014 рік.

Діаметр качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в середньому за два роки знаходився в межах від 4,4 до 5,4 см.

Так на контрольному варіанті в середньому за два роки де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію

діаметр качана у середньораннього гібриду ДКС 3420 становив 4,4 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 4,8 та 5,5 см.

На другому варіанті досліді в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) діаметр качана у вирощуваних гібридів зріс і у середньораннього гібриду ДКС 3420 він становила 4,7 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 5,1 см.

На третьому варіанті досліді в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) діаметр качана у середньораннього гібриду ДКС 3420 становив 4,9 см. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 діаметр качана у даному варіанті досліді становила 4,8 та 5,4 см відповідно.

Діаметр стрижня качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2014 року знаходились в межах від 2,2 до 2,7 см (Табл. 3.8).

Діаметр стрижня качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2015 року майже не змінювався і знаходились в межах від 2,2 до 2,6 см, що в середньому на 0,1 см менше за 2014 рік.

Діаметр качана гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в середньому за два роки знаходився в межах від 2,2 до 2,5 см.

Так на контрольному варіанті в середньому за два роки де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію діаметр стрижня качана у середньораннього гібриду ДКС 3420 становив 2,2 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 2,2 та 2,5 см.

На другому варіанті досліді в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) діаметр стрижня качана у вирощуваних гібридів зріс і у середньораннього гібриду ДКС 3420 він становила 2,4 см, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 2,7 та 2,5 см відповідно.

На третьому варіанті досліді в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) діаметр стрижня качана у середньораннього гібриду ДКС 3420 становив 2,4 см. У

середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 діаметр стрижня качана у даному варіанті досліду становила 2,5 см відповідно.

Виходячи із отриманих результатів досліджень таблиці 3.8 можна підсумувати, що такі ознаки діаметр качана та діаметр стрижня качана не залежали від умов року та майже не залежали від варіанту удобрення. Хоча спостерігається незначне зростання значень даних посліду де застосовували для внесення Фон + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію).

Кількість рядів зерен, кількість зерен в ряду та маси 1000 зерен гібридів кукурудзи залежно від норм мінеральних добрив представлено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Кількість рядів зерен, кількість зерен в ряду та маси 1000 зерен гібридів кукурудзи залежно від норм мінеральних добрив

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	Кількість рядів зерен, шт.			Кількість зерен у ряду, шт.			Маса 1000 зерен, г		
			2014 р.	2015 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	середнє
ДКС 3420	280	вар. 1*	16	16	16	34	31	32,5	304	296	300,0
ДКС 3511	330		16	16	16	41	37	39,0	342	328	335,0
ДКС 4964	390		16	16	16	38	33	35,5	354	336	345,0
ДКС 3420	280	вар. 2*	16	16	16	35	30	32,5	308	298	303,0
ДКС 3511	330		18	18	18	42	36	39,0	346	332	339,0
ДКС 4964	390		18	18	18	37	32	34,5	356	338	347,0
ДКС 3420	280	вар. 3*	16	16	16	36	31	33,5	308	300	304,0
ДКС 3511	330		18	18	18	39	34	36,5	346	332	339,0
ДКС 4964	390		18	18	18	41	36	38,5	357	339	348,0

\*Примітка: **вар. 1.** Контроль N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (фон); **вар. 2.** Фон + N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію); **вар. 3.** Фон + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію).

Із даних таблиці 3.9 видно, що кількість рядів зерен (КРЗ) у гібридів

кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення як в умовах 2014 та 2015 років так і в середньому за два роки знаходились в межах від 16 до 18 шт. При цьому спостерігалась тенденція до зростання значень КРЗ до 18 шт. у середньостиглих гібридів кукурудзи ДКС 3511 та ДКС 4964 у варіантах досліду 2 та 3 де вносили Фон  $+N_{30}$  та Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію). А на контрольному варіанті досліду де застосовували внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  КРЗ у гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 становить 16 шт.

У середньораннього гібриду ДКС 3420 кількість рядів зерен (КРЗ) як в роки проведення досліджень так і в середньому за два роки на всіх варіантах досліду залишається стабільним показником і становить 16 шт.

Кількість зерен в ряду (КЗР) у гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2014 року знаходились в межах від 34 до 42 шт. При цьому КЗР залежала як від особливостей гібриду так і від варіанту удобрення. Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію КЗР у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 34 шт., а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 41 та 38 шт.

На другому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) КЗР у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 35 шт., а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 42 та 37 шт. відповідно.

На третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) КЗР у вирощуваних гібридів була найвищою у досліді. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 КЗР становила 36 шт. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 КЗР у даному варіанті досліду становила 39 та 41 шт. відповідно.

Кількість зерен в ряду у гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2015 року знаходились в межах від 30 до 36 шт., що в середньому на 3 – 5 зерен менше ніж отримано у 2014 році.

Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30} K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію КЗР у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 31 шт., а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 37 та 33 шт.

На другому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) КЗР у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 30 шт., а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 36 та 32 шт. відповідно.

На третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) КЗР у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 31 шт. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 КЗР у даному варіанті досліду становила 34 та 36 шт. відповідно.

Кількість зерен в ряду у гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в середньому за два роки знаходились в межах від 32,5 до 39,0 шт. При цьому ознака кількість зерен в ряду залежала як від особливостей гібриду так і від варіанту удобрення.

Так на контрольному варіанті в середньому за два роки де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30} K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію КЗР у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 32,5 шт., а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 39,0 та 35,5 шт.

На другому варіанті досліду в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) КЗР у вирощуваних гібридів залишилась на тому ж рівні і відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 32,5 шт., а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 39,0 та 34,5 шт.

На третьому варіанті досліду в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) КЗР у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 33,5 шт. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 КЗР у даному варіанті досліду становила 36,5 та 38,5 шт.

Маса 1000 зерен у гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2014 року знаходились в межах від 304 до 357 г. При цьому маса 1000 зерен залежала як від особливостей гібриду так і від варіанту удобрення. Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію маса 1000 зерен у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 304 г, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 342 та 354 г.

На другому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) маса 1000 зерен зроста відносно контрольного варіанту і у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 308 г, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 346 та 356 г відповідно.

На третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) маса 1000 зерен у вирощуваних гібридів була також вищою за контрольний варіант. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 308 г. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 маса 1000 зерен у даному варіанті досліду становила 346 та 357 г відповідно.

Маса 1000 зерен у гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2015 року знаходились в межах від 296 до 339 г, що в середньому на 8 – 18 г менше ніж отримано у 2014 році.

Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію маса 1000 зерен у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 296 г, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 328 та 336 г.

На другому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) маса 1000 зерен зроста порівняно із контрольним варіантом у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 298 г, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 332 та 338 г відповідно.

На третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) маса 1000 зерен вирощуваних гібридів була найвищою і у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 300 г. У

середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 маса 1000 зерен у даному варіанті досліду становила 332 та 339 г відповідно.

Маса 1000 зерен у гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в середньому за два роки знаходились в межах від 300,0 до 348,0 г. При цьому дана ознака залежала як від особливостей гібриду так і від варіанту удобрення.

Так на контрольному варіанті в середньому за два роки де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію маса 1000 зерен у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 300 г, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 335,0 та 345 г.

На другому варіанті досліду в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) маса 1000 зерен зросла в середньому на 3 – 4 г порівняно із контрольним варіантом і відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 303,0 г, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 339,0 та 347,0 г.

На третьому варіанті досліду в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон  $+N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) маса 1000 зерен була найвищою і у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 304,0 г. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 КРЗ у даному варіанті досліду становила 339,0 та 348 г.

Виходячи із отриманих результатів досліджень таблиці 3.9 можна підсумувати, що такі ознаки як кількість рядів зерен, кількість зерен в ряду та маса 1000 зерен як в роки проведення досліджень так і в середньому за два роки є ознаками які змінювались як під впливом умов року так і варіантів удобрення. При цьому найнижчі значення даних ознак при вирощуванні гібридів кукурудзи відмічено на контрольному варіанті досліду де застосовували внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон), а збільшення азотних добрив у передпосівну культивуацію призводило до зростання значень вказаних ознак і відповідно найвищі значення було отримано на варіанті досліду 3 де застосовували внесення Фон  $+N_{45}$  у передпосівну культивуацію.

### 3.4 Вплив мінеральних добрив на вологість зерна та продуктивність гібридів кукурудзи

Збирання є завершальним етапом у боротьбі за одержання високих урожаїв сортів та гібридів кукурудзи. Тому своєчасне і високоякісне проведення збиральних робіт має велике значення.

Облік урожаю – одна з основних робіт дослідника, від якості якої залежить ефективність комплексу виконаних досліджень.

Перед збиранням урожаю з облікових ділянок потрібно зібрати врожай на виключках та захисних смугах, щоб не змішувати цю продукцію з обліковою.

Урожай на всіх ділянках бажано збирати в один день. Облік урожаю здебільшого проводимо суцільним способом з усієї облікової площі.

Збирання кукурудзи проводимо коли збиральна вологість зерна є нижчою за 25 %, тобто 20 - 23 %. Особливість гібридів селекції фірми «Монсанто»: дуже швидкі темпи віддачі вологи під час збирання, високий вихід зерна. Збирання на дослідних ділянках проводили вручну.

Збиральна вологість зерна гібридів кукурудзи залежно від норм мінеральних добрив представлено в таблиці 3.10.

Збиральна вологість зерна у гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2014 року знаходились в межах від 20,5 до 25,2 %. При цьому маса вологість зерна залежала як від особливостей гібриду так і від варіанту удобрення.

Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію вологість зерна у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 20,5 %, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 21,6 та 24,1 %.

На другому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон  $+N_{30}$  (під передпосівну культивуацію) вологість зерна зростає відносно контрольного варіанту в середньому на 0,4 – 0,7 % і у середньораннього



гібриду ДКС 3420 становила 20,9 %, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 22,1 та 24,8 % відповідно.

Таблиця 3.10

Збиральна вологість зерна гібридів кукурудзи  
залежно від норм мінеральних добрив, %

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	Збиральна вологість зерна		
			2014 р.	2015 р.	середнє
ДКС 3420	280	вар. 1*	20,5	19,9	20,2
ДКС 3511	330		21,6	20,8	21,2
ДКС 4964	390		24,1	23,6	23,8
ДКС 3420	280	вар. 2*	20,9	20,1	20,5
ДКС 3511	330		22,1	21,4	21,7
ДКС 4964	390		24,8	23,9	24,4
ДКС 3420	280	вар. 3*	21,5	20,6	21,1
ДКС 3511	330		22,9	21,9	22,4
ДКС 4964	390		25,2	24,3	24,7

**\*Примітка:** вар. 1. Контроль  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон); вар. 2. Фон +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію); вар. 3. Фон +  $N_{45}$  (під передпосівну культивуацію).

На третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон +  $N_{45}$  (під передпосівну культивуацію) вологість зерна у вирощуваних гібридів була найвищою. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 21,5 %, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 становила 22,9 та 25,2 % відповідно.

Вологість зерна у гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в умовах 2015 року знаходились в межах від 19,9 до 24,3 %, що в середньому на 0,6 – 1,1 % менше ніж у 2014 році.

Так на контрольному варіанті де мінеральні добрива вносили в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон) під передпосівну культивуацію вологість зерна у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 19,9 %, а у середньостиглих

гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 20,8 та 23,6 %.

На другому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон +N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію) вологість зерна зроста порівняно із контрольним варіантом і у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 20,1 %, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 21,4 та 23,9 % відповідно.

На третьому варіанті досліді де застосовували для внесення Фон +N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію) вологість зерна вирощуваних гібридів була найвищою і у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 20,6 %. У середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 вологість зерна у даному варіанті досліді становила 21,9 та 24,3 % відповідно.

Вологість зерна у гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення в середньому за два роки знаходились в межах від 20,2 до 24,7 %. При цьому дана ознака залежала як від особливостей гібриду так і від варіанту удобрення.

Так на контрольному варіанті в середньому за два роки де мінеральні добрива вносили в нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> (фон) під передпосівну культивуацію вологість зерна у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 20,2 %, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 21,2 та 23,8 %.

На другому варіанті досліді в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон +N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію) вологість зерна зроста в середньому на 0,3 – 0,6 % порівняно із контрольним варіантом і відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 вона становила 20,5 %, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 – 21,7 та 24,4 % .

На третьому варіанті досліді в середньому за два роки де застосовували для внесення Фон +N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію) вологість зерна була найвищою і у середньораннього гібриду ДКС 3420 становила 21,1 %, а у середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 становила 22,4 та 24,7 %.

Виходячи із отриманих результатів досліджень таблиці 3.10 можна підсумувати, що вологість зерна в значній мірі залежала як від умов року та генотипу гібриду так і від варіантів удобрення. При цьому найнижча

вологість зерна в роки проведення досліджень по всім варіантам удобрення спостерігалась в умовах 2015 року. Також необхідно відмітити і те, що підвищені дози азотних добрив під передпосівну культивуацію призводять до підвищення збиральної вологості зерна. При цьому найвищі значення даного показника отримано на третьому варіанту досліду де вносили Фон + N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію, вологість зерна при цьому становила 21,1 – 24,7 %, що на 0,9 – 1,2 % вище за контрольний варіант, та на 0,3 – 0,7 % вище за другий варіант досліду.

Урожайність зерна, вихід спирту та біоетанолу залежно від норм мінеральних добрив представлено в таблиці 3.11.

Урожайність зерна в умовах 2014 року при різних варіантах удобрення знаходилась в межах від 8,30 до 11,46 т/га, в умовах 2015 року урожайність зерна по всім варіантам досліду знизилась в середньому на 1,04 – 2,79 т/га і знаходилась в межах від 7,26 до 8,94 т/га.

В середньому за два роки урожайність зерна гібридів кукурудзи при різних варіантах удобрення знаходилась на рівні від 7,78 до 10,06 т/га. При цьому необхідно зазначити, що найменша урожайність зерна у вирощуваних гібридів кукурудзи відмічено на контрольному варіанті, у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 7,78 т/га, а середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 8,81 та 8,63 т/га.

Збільшення норми азотних добрив призводило до зростання рівня продуктивності вирощуваних гібридів. Так на другому варіанті досліду де вносили Фон + N<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію урожайність зерна вирощуваних гібридів була вищою за контрольний варіант в середньому на 0,30 – 0,71 т/га. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 врожайність в даному варіанті досліду становила 8,08 т/га, а середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 9,52 та 9,37 т/га.

Застосування третього варіанту досліду де вносили Фон + N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію забезпечує найвищу врожайність вирощуваних гібридів і відповідно урожайність зерна становила від 8,31 – 10,06 т/га, що на

0,43 – 1,43 т/га вище за контрольний варіант, та на 0,23 – 0,69 т/га вище за другий варіант досліду. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 врожайність в даному варіанті досліду становила 8,31 т/га, а середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 9,95 та 10,06 т/га.

Таблиця 3.11

Урожайність зерна, вихід спирту та біоетанолу залежно від норм мінеральних добрив, т/га

Назва гібриду	ФАО	Варіанти удобрення	2014 рік			2015 рік			В середньому за 2014 - 2015 рр.		
			Урожай зерна	Вихід спирту	Вихід біоетанолу	Урожай зерна	Вихід спирту	Вихід біоетанолу	Урожай зерна	Вихід спирту	Вихід біоетанолу
ДКС 3420	280	вар. 1*	8,30	3,42	3,08	7,26	2,99	2,69	7,78	3,21	2,89
ДКС 3511	330		9,88	4,05	3,65	7,73	3,18	2,87	8,81	3,62	3,26
ДКС 4964	390		9,66	3,98	3,56	7,89	3,25	2,93	8,63	3,62	3,25
ДКС 3420	280	вар. 2*	8,75	3,50	3,15	7,41	3,05	2,75	8,08	3,28	2,95
ДКС 3511	330		10,60	4,37	3,93	8,43	3,47	3,13	9,52	3,92	3,53
ДКС 4964	390		10,77	4,44	3,99	7,96	3,28	2,95	9,37	3,86	3,47
ДКС 3420	280	вар. 3*	8,96	3,69	3,32	7,66	3,16	2,84	8,31	3,43	3,08
ДКС 3511	330		10,95	4,51	4,06	8,94	3,68	3,31	9,95	4,10	3,69
ДКС 4964	390		11,46	4,72	4,25	8,67	3,57	3,21	10,06	4,16	3,73

\*Примітка: **вар. 1.** Контроль  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон); **вар. 2.** Фон +  $N_{30}$  (під передпосівну культивуацію); **вар. 3.** Фон +  $N_{45}$  (під передпосівну культивуацію).

**2014 р.**  $НІР_{0,5} A$  (гібридів) – 0,32; **B** (добрив) – 0,38; **AB** (взаємодія) – 0,41.

**2015 р.**  $НІР_{0,5} A$  (гібридів) – 0,29; **B** (добрив) – 0,31; **AB** (взаємодія) – 0,37.

Вихід спирту в своїх дослідженнях Ми розраховували з врахуванням того, що з 1 тони зерна кукурудзи можна отримати 411 літрів спирту.

Із даних таблиці 3.11 видно що вихід спирту в значній мірі залежав від умов року, варіантів удобрення та рівні врожайності вирощуваних гібридів

кукурудзи. Так вихід спирту в умовах 2014 року при різних варіантах удобрення знаходився в межах від 3,42 до 4,72 т/га, а в умовах 2015 року вихід спирту по всім варіантам досліду знизився в середньому на 0,43 – 0,85 т/га і знаходився в межах від 2,99 до 3,57 т/га .

В середньому за два роки вихід спирту у гібридів кукурудзи при різних варіантах удобрення знаходилась на рівні від 3,21 до 4,16 т/га. При цьому необхідно зазначити, що найменший вихід спирту відмічено на контрольному варіанті де вносили  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон), відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 він становив 3,21 т/га, а середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 3,62 т/га.

Збільшення норми азотних добрив призводило до зростання рівня продуктивності та відповідно виходу спирту вирощуваних гібридів. Так на другому варіанті досліду де вносили Фон +  $N_{30}$  у передпосівну культивуацію вихід спирту у вирощуваних гібридів був вищим за контрольний варіант в середньому на 0,07 – 0,30 т/га. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 вихід спирту в даному варіанті досліду становив 3,28 т/га, а середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 3,92 та 3,86 т/га.

Застосування третього варіанту досліду де вносили Фон +  $N_{45}$  у передпосівну культивуацію забезпечує найвищий вихід спирту у вирощуваних гібридів і відповідно він знаходився в межах від 3,43 – 4,16 т/га, що на 0,22 – 0,54 т/га вище за контрольний варіант, та на 0,15 – 0,30 т/га вище за другий варіант досліду. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 вихід спирту в даному варіанті досліду становив 3,43 т/га, а середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 4,10 та 4,16 т/га.

Вихід біоетанолу в своїх дослідженнях Ми розраховували з врахуванням того, що вихід біоетанолу з зерна кукурудзи становить 89 % від виходу спирту.

Так вихід біоетанолу (Табл. 3.11) в значній мірі залежав від умов року, варіантів удобрення та рівні врожайності та відповідно виходу спирту вирощуваних гібридів кукурудзи. Так вихід біоетанолу в умовах 2014 року

при різних варіантах удобрення знаходився в межах від 3,08 до 4,25 т/га, а в умовах 2015 року вихід біетанолу по всім варіантам досліду знизився в середньому на 0,39 – 1,04 т/га і знаходився в межах від 2,69 до 3,21 т/га .

В середньому за два роки вихід біетанолу у гібридів кукурудзи при різних варіантах удобрення знаходилась на рівні від 2,89 до 3,73 т/га. При цьому необхідно зазначити, що найменший вихід біетанолу відмічено на контрольному варіанті де вносили  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон), відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 він становив 2,89 т/га, а середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 3,26 та 3,25 т/га відповідно.

Збільшення норми азотних добрив призводило до зростання рівня продуктивності та відповідно виходу біетанолу вирощуваних гібридів. Так на другому варіанті досліду де вносили Фон +  $N_{30}$  у передпосівну культивуацію вихід біетанолу у вирощуваних гібридів був вищим за контрольний варіант в середньому на 0,06 – 0,27 т/га. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 вихід біетанолу в даному варіанті досліду становив 2,95 т/га, а середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 3,53 та 3,47 т/га.

Застосування третього варіанту досліду де вносили Фон +  $N_{45}$  у передпосівну культивуацію забезпечує найвищий вихід біетанолу у вирощуваних гібридів і відповідно він знаходився в межах від 3,08 – 3,73 т/га, що на 0,19 – 0,48 т/га вище за контрольний варіант, та на 0,13 – 0,26 т/га вище за другий варіант досліду. І відповідно у середньораннього гібриду ДКС 3420 вихід біетанолу в даному варіанті досліду становив 3,08 т/га, а середньостиглих гібридів ДКС 3511 та ДКС 4964 відповідно 3,69 та 3,73 т/га.

Виходячи із отриманих результатів таблиці 3.11, необхідно підсумувати те, що урожайність зерна кукурудзи а також вихід спирту та біетанолу в значній мірі залежить як від умов вегетаційного періоду а також від варіантів удобрення. При цьому найвищі рівні продуктивності вирощуваних гібридів кукурудзи застосовуючи різні варіанти удобрення було отримано в умовах 2014 року. Також слід відмітити і те, що застосування підвищених норм

азотних добрив Фон + N<sub>30</sub> та Фон + N<sub>45</sub> призводить до зростання продуктивності всіх гібридів. І відповідно найвищі значення урожайності і відповідно вихід спирту та біоетанолу отримано на третьому варіанту дослідів де вносили Фон + N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію, урожайність зерна гібридів кукурудзи при цьому становила 8,31 – 10,06 т/га, що на 0,43 – 1,43 т/га вище за контрольний варіант, та на 0,23 – 0,69 т/га вище за другий варіант дослідів.

#### Розділ 4. Економічна ефективність результатів досліджень

Застосування різних технологічних заходів вирощування зерна кукурудзи поряд із агротехнічною оцінкою прямої їх дії на результативність виробництва повинно супроводжуватися економічним аналізом.

Важливо оперувати даними економічної доцільності застосування того чи іншого заходу та виявити резерви зниження енергоємності продукції без зниження рівня продуктивності культури.

При визначенні економічної ефективності застосування технологічних заходів сортової агротехніки гібридів кукурудзи керувалися загальноприйнятими методичними рекомендаціями і типовими положеннями.

При розрахунках структури витрат необхідно враховувати прямі грошово-матеріальні витрати, які включають оплату праці, витрати на закупівлю насіння, добрив, гербіцидів, паливно-мастильні матеріалів та ін.

Основною статтею затрат при вирощуванні гібридів кукурудзи становлять витрати на закупівлю насіння, добрив залежно від варіанту досліду, а також на ПММ, і це не дивно, з огляду на сьогоденне подорожчання та економічну кризу в країні.

Витрати на вирощування гібридів кукурудзи в наших дослідженнях становили від 7789 до 8276 грн./га, в основному за рахунок використання добрив, але внесення добрив є обов'язковим елементом агротехніки кукурудзи, адже завдяки їх внесенню забезпечується урожайність культури від 7,78 до 10,06 т/га і вище.

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи при різних варіантах удобрення за норми висіву насіння 90 тис. шт./га, в середньому за 2014-2015 рр. представлено в таблиці 4.1.

Із даних таблиці 4.1 видно що рівень врожайності вирощуваних гібридів при різних варіантах удобрення знаходився в межах від 7,78 до 10,06 т/га, при цьому найвищі значення у всіх гібридів було отримано за варіанту



удобрення 3 де застосовували внесення Фону + N<sub>45</sub> під передпосівну культивуацію.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи  
при різних варіантах удобрення за норми висіву насіння 90 тис. шт./га,  
(в середньому за 2014-2015 рр.) в розрахунку на 1 га

Показники	Гібриди								
	ДКС 3420 (СР)			ДКС 3511 (СС)			ДКС 4960 (СС)		
	*1. вар.	*2. вар.	*3. вар.	*1. вар.	*2. вар.	*3. вар.	*1. вар.	*2. вар.	*3. вар.
Урожайність насіння, т/га	7,78	8,08	8,31	8,81	9,52	9,95	8,63	9,37	10,06
Ціна реалізації, грн./т.	1850								
Вартість валової продукції, грн./га.	14393,0	14948,0	15373,5	16298,5	17612,0	18407,5	15965,5	17334,5	18611,0
Виробничі витрати, грн./га	7789,0	8014,0	8127,0	7789,0	8014,0	8127,0	7789,0	8014,0	8127,0
Собівартість, грн./т	1001,2	991,8	977,9	884,1	841,8	816,8	902,5	855,3	807,8
Умовно чистий дохід, грн./га	6604,	6934,	7246,5	8509,5	9598,0	10280,5	8176,5	9320,5	10484,0
Рівень рентабельності, %	84,8	86,5	89,2	109,3	119,7	126,5	104,9	116,3	129,0

**\*Примітка:** вар. 1. Контроль N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (фон); вар. 2. Фон + N<sub>30</sub> (під передпосівну культивуацію); вар. 3. Фон + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію).

Ціна реалізації 1 тони зерна кукурудзи в умовах 2014 – 2015 роках становила 1850 грн./т.

Вартість валової продукції у вирощуваних гібридів знаходилась в межах від 12691 до 18611,0 грн./ га. Найвищі значення даного показника у

всіх гібридів отримано знову ж отримано за варіанту удобрення 3, де застосовували внесення Фону + N<sub>45</sub> під передпосівну культивуацію, а відповідно найменші значення даного показника отримано на контрольному варіанті досліду 1, де застосовували внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>.

Виробничі витрати на вирощування гібридів кукурудзи в умовах 2014 – 2015 роках знаходились в межах від 7789 до 8127 грн./га, і відповідно зростали за рахунок придбання та внесення азотних добрив.

Собівартість 1 т зерна знаходилась в межах від 807,8 до 1001,2 грн./т. При цьому найнижча собівартість вирощеної продукції отримано при варіанті удобрення 3 де застосовували внесення Фону + N<sub>45</sub> під передпосівну культивуацію, а відповідно найвищі значення даного показника отримано на контрольному варіанті досліду 1, де застосовували внесення N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub>.

Умовно чистий прибуток у вирощуваних гібридів знаходився в межах від 6604 до 10484,0 грн./га. Найнижчий умовно чистий прибуток вирощуваних гібридів отримано на контрольному варіанті досліду 1, де застосовували внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, а відповідно найвищі показники отримано при варіанті удобрення 3 де застосовували внесення Фону + N<sub>45</sub> під передпосівну культивуацію.

Рівень рентабельності вирощуваних гібридів при різних варіантах удобрення знаходився в межах від 84,8 до 129,0 %. При цьому найнижчі значення у вирощуваних гібридів отримано на контрольному варіанті досліду 1, де застосовували внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (ДКС 3420 – 84,8 %, ДКС 3511 – 109,3 % та ДКС 4964 – 104,9 %), а відповідно найвищі показники отримано на варіанті удобрення 3 де застосовували внесення Фону + N<sub>45</sub> під передпосівну культивуацію (ДКС 3420 – 89,2 %, ДКС 3511 – 126,5 % та ДКС 4964 – 129,0 %).

Виходячи із отриманих результатів досліджень таблиці 4.1 можна стверджувати, що найвищі економічні показники при вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості, було отримано на варіанті удобрення 3 де застосовували внесення Фону + N<sub>45</sub> під передпосівну

культивувацію (ДКС 3420 – 89,2 %, ДКС 3511 – 126,5 % та ДКС 4964 – 129,0 %). А найнижчі значення у вирощуваних гібридів отримано на контрольному варіанті досліді 1, де застосовували внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (ДКС 3420 – 84,8 %, ДКС 3511 – 109,3 % та ДКС 4964 – 104,9 %).

## Висновки

1. Грунтово – кліматичні умови Вінницького району сприятливі для вирощування всіх сільськогосподарських культур в тому числі і гібридів кукурудзи, при цьому більш сприятливим для росту і розвитку рослин кукурудзи являється вегетаційний період 2014 року .
2. Найкращі умови росту гібридів кукурудзи склались у 2014 році, а 2015 рік був посушливий, що призвело до скорочення періодів вегетації у вирощуваних гібридів в середньому на 5 – 6 днів. Також необхідно зазначити і те, що найкоротший вегетаційний період в роки проведення досліджень відмічено на контрольному варіанті 107 – 121 днів. Застосування другого варіанту удобрення Фон + N<sub>30</sub> у передпосівний обробіток призводило до подовження вегетації в середньому на 1-3 днів порівняно із контролем, а застосування третього варіанту удобрення Фон + N<sub>45</sub> у передпосівний обробіток призводило до подовження вегетаційного періоду в середньому на 6 – 9 днів у вирощуваних гібридів порівняно із контролем.
3. Найменші рослини у різні фази росту були відмічені на контрольному варіанті де вносили N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію, а збільшення доз азотних добрив призводило до зростання висоти рослин у всіх вирощуваних гібридів кукурудзи. При цьому найвищі рослини гібридів кукурудзи відмічено на третьому варіанті досліду де застосовували внесення Фон +N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію. Також необхідно зазначити і те, що найвищі рослини в роки проведення досліджень по всім варіантам досліду, формував середньостиглий гібрид ДКС 4964, а відповідно найнижчі рослини були отримані і середньостиглого гібриду ДКС 3511.
4. Найменшу площу листків у різні фази росту були відмічені на контрольному варіанті де вносили N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у передпосівну культивуацію, а збільшення доз азотних добрив призводило до зростання

площі листків у всіх вирощуваних гібридів кукурудзи. При цьому найвища площа листків гібридів кукурудзи відмічено на третьому варіанті досліду де застосовували внесення Фон +N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію. Також необхідно зазначити і те, що найвищу площу листків рослини в роки проведення досліджень по всіх варіантам досліду, формував середньостиглий гібрид ДКС 4964, а відповідно найнижчі були отримані і середньораннього гібриду ДКС 3420.

5. Найменшу висоту прикріплення нижніх та верхніх продуктивних качанів відмічені на контрольному варіанті, а збільшення доз азотних добрив призводило до зростання висоти прикріплення у всіх вирощуваних гібридів кукурудзи. При цьому найвища висота прикріплення як нижнього так і верхнього продуктивних качанів відмічено на третьому варіанті досліду де застосовували для внесення Фон + N<sub>45</sub> у передпосівну культивуацію. Також необхідно зазначити і те, що вирощувані гібриди кукурудзи всі без винятку є придатними для механізованого вирощування та збирання.
6. Двокачанність є стабільною ознакою яка не змінюється під впливом умов вирощування, а також не залежала від варіанту удобрення. При цьому найвище значення двокачанності 95 % відмічено у середньостиглого гібриду ДКС 3511, а відповідно найнижче значення відмічено у середньораннього гібриду ДКС 3420 – 92 %.
7. Діаметр качана та діаметр стрижня качана не залежали від умов року та майже не залежали від варіанту удобрення. Хоча спостерігається незначне зростання значень даних посліду де застосовували для внесення Фон + N<sub>45</sub> (під передпосівну культивуацію).
8. Кількість рядів зерен, кількість зерен в ряду та маса 1000 зерен як в роки проведення досліджень так і в середньому за два роки є ознаками які змінювались як під впливом умов року так і варіантів удобрення. При цьому найнижчі значення даних ознак при вирощуванні гібридів кукурудзи відмічено на контрольному варіанті досліду де застосовували

внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (фон), а збільшення азотних добрив у передпосівну культивуацію призводило до зростання значень вказаних ознак і відповідно найвищі значення було отримано на варіанті досліді 3 де застосовували внесення Фон +  $N_{45}$  у передпосівну культивуацію.

9. Найнижча вологість зерна в роки проведення досліджень по всім варіантам удобрення спостерігалась в умовах 2015 року. Також необхідно відмітити і те, що підвищені дози азотних добрив під передпосівну культивуацію призводять до підвищення збиральної вологості зерна. При цьому найвищі значення даного показника отримано на третьому варіанту досліді де вносили Фон +  $N_{45}$  у передпосівну культивуацію, вологість зерна при цьому становила 21,1 – 24,7 %, що на 0,9 – 1,2 % вище за контрольний варіант, та на 0,3 – 0,7 % вище за другий варіант досліді.
10. Урожайність зерна кукурудзи а також вихід спирту та біоетанолу в значній мірі залежить як від умов вегетаційного періоду а також від варіантів удобрення. Також слід відмітити і те, що застосування підвищених норм азотних добрив Фон +  $N_{30}$  та Фон +  $N_{45}$  призводить до зростання продуктивності всіх гібридів. І відповідно найвищі значення урожайності і відповідно вихід спирту та біоетанолу отримано на третьому варіанту досліді де вносили Фон +  $N_{45}$  у передпосівну культивуацію, урожайність зерна гібридів кукурудзи при цьому становила 8,31 – 10,06 т/га, що на 0,43 – 1,43 т/га вище за контрольний варіант, та на 0,23 – 0,69 т/га вище за другий варіант досліді.
11. Найвищі економічні показники при вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості, було отримано на варіанті удобрення 3 де застосовували внесення Фону +  $N_{45}$  під передпосівну культивуацію (ДКС 3420 – 89,2 %, ДКС 3511 – 126,5 % та ДКС 4964 – 129,0 %). А найнижчі значення у вирощуваних гібридів отримано на контрольному варіанті досліді 1, де застосовували внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (ДКС 3420 – 84,8 %, ДКС 3511 – 109,3 % та ДКС 4964 – 104,9 %).

## Пропозиції виробництву

З метою отримання урожаю зерна гібридів кукурудзи на рівні 7,00 – 10,00 т/га пропонуємо:

1. При вирощуванні гібридів кукурудзи різних груп стиглості за інтенсивною технологією застосовувати мінеральні добрива в нормі Фон ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ) плюс  $N_{45}$  під передпосівну культивуацію.
2. При вирощуванні гібридів кукурудзи за технологією що містить елементи ресурсощадності мінеральне добриво застосовувати в нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  під передпосівну культивуацію.

## Список використаної літератури

1. Адамець Ф.Ф., Балди Д.Г., Камишов Л.П.. Насінництво кукурудзи. Сімферополь - "Таврія". 1991 рік, 169 с.
2. Алімов Д.М., Бобров М.А., Білоножко М.А.. Рослинництво, лабораторно практичні заняття. Київ - " Урожай ". 2005 рік. 390 с.
3. Байдак Г.В., Захаренко О.В., Білецький Є.М., Євтушенко М.Д., Білик М.О. Київ - " Вища освіта ". 2009 рік. 511 с.
4. Бойко П.І. Кукурудза в інтенсивних сівозмінах. Київ. - "Урожай". 1990 рік. 236 с.
5. Березівський П.С., Михалюк П.І. Організація виробництва в аграрних формуваннях. Київ - Центр навчальної літератури, 2011 рік. 350с.
6. Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С., Оніщук. Д.М. Рослинництво. Київ. - " Вища школа ". 2005 рік. 381 с.
7. Волох П.В., Лисин Л.М., Дзюбецький Б.В., Чабаненко М.М. Агроном. - №3, 2008 рік. 128- 129 с.
8. Володарський Н.І.. Біологічні основи вирощування кукурудзи. Москва - "Агропромиздат". - 1986 рік. 185 с.
9. Вісник Сумського Національного аграрного університету. Науковометодичний журнал. Випуск №10. Суми 2013. С 344.
10. Гончар І.Д., Раззуваєва Н.Ф., Іванникова В.І.. Бюллетень всесоюзного наукового інституту кукурудзи. - №63, 1983 рік. С. 84 - 86.
11. Домашнев П.П., Дзюбецький Б.В., Костюченко В.І.. Селекція кукурудзи. Москва. - " Агропромиздат", 1992 рік. 199с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
13. Заїка С.П. Скоростигла кукурудза: Селекція та насінництво. Київ - "Урожай". - 1987 рік. 208 с.
14. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. Київ. - "Аграрна освіта ". 2001 рік. 591 с.



15. Зозуля О.Л., Мамалига В.С.. Селекція і насінництво польових культур. Київ - " Урожай", 1993 рік. 416 с.
16. Іванов Н.Н. Кукурудза в сівозміні. Київ - " Урожай ". 1993 рік.175 с.
17. Косолап М.П.. Гербологія. Київ - " Арістей ". 2011 рік. 362с.
18. Ківер В.Х., Пікуш Г.Р., Делімов Л.Ф. Програмування врожаїв кукурудзи та озимої пшениці на зрошуваних землях. Київ. - "Урожай". – 2006 рік. 133 с.
19. Лихочвор В.В. Рослинництво. Львів - "Українські технології". 2005 рік. 850 с.
20. Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф.. Рослинництво: сучасні інтенсивні технології. Львів - " Українські технології". - 2005 рік. 730 с.
21. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В.. Зерновиробництво. Львів. - " Українські технології " 2010 рік. 624 с.
22. Морщацький А.А., Ковалєв А.М. Селекція кукурудзи на ранньостиглість. Москва - "Агропромиздат ", 1983 рік. 287 с.
23. Науковий вісник національного аграрного університету. Випуск №40. Під редакцією Д.О. Мельничука. Київ - 2009 рік. 156 с.
24. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія. Київ - "Аграрна освіта ". 2005 рік. 511 с.
25. Пікуш Г.Р., Бондаренко В.І. Зернові культури. Київ " Урожай " 1995 рік 266 с.
26. Пльонсак В.А.. Фітофармакологія. Навчальний посібник. Вінниця: ВДАУ - " Едельвейс" .- 2006 рік. 310с.
27. Сусідко П.І., Циков В.С. Кукурудза. Київ - "Урожай" 1978 рік. 186 с.
28. Танчик С.П., Дмитришак М.Я., Алімов Д.М., Мокрієнко В. А., Гаврилюк В.А. Технологія виробництва продукції рослинництва. Київ - "Слово" 2008 рік. 933с.
29. Томашевський Д.П. Кукурудза. Київ - " Урожай ". 1970 рік. 339с.
30. Третьяков Н.Н., Чірков Ю.І. та ін. Довідник кукурудзозвода. Москва. "Рссельхозиздат". 1985 рік. 186 с.

31. Тудель Н.В., Кривошия Н.А. Інтенсивна технологія виробництва кукурудзи. Москва. - " Росагропромиздат". 1991 рік. 268с.
32. Типові норми продуктивності і витрат палива на сівбі, садінні та догляді за посівами. Економічні нормативи / Вітвицький В.В., Демчак І.М, Пивовар В.С.: Український науково - дослідний інститут продуктивності агропромислового комплексу. - Київ: Укראгропром продуктивність, 2009. - 544с.
33. Типові норми продуктивності машин і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур. Економічні нормативи / Вітвицький В.В., Демчак І.М, Пивовар В.С.: Український науково - дослідний інститут продуктивності агропромислового комплексу, 2011. - 458 с.
34. Федько І.А., Морщацький А.А., Ковалев А.М.. Бюллетень всесоюзного наукового інституту кукурудзи. - №62, 1983 рік. С. 110 - 112.
35. Філеєв Д.С., Жунько В.С. Досягнення селекції кукурудзи. Москва - "Агропромиздат", 1971 рік. 356 с.
36. Філеєва В.С. Продуктивність кукурудзи. Москва. - "Агропромиздат". - 1975 рік. 185 с.
37. Циков. В.С. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на зерно. Москва - " Россельхозиздат ". 1987 рік. 345 с.
38. Циков В.С. Довідник кукурудзозвода. Москва - "Россельхозиздат ". - 1987 рік. 236 с.
39. Чумний І.П., Моргун В.В. Генетичні основи і методи селекції скоростиглих гібридів кукурудзи. Київ - « Наукова думка» 1980 рік. 260 с.
40. Шлапунов В.Н, Глушина З.М. Вирощування кукурудзи. Київ - "Урожай" 2002 рік. 387с.
41. Шмараєв Г.Е. Кукурудза (філогенія, класифікація, селекція ). Москва. "Колос". - 1975 рік. 287с.

## **Додатки**

## Додаток 1

Дисперсійний аналіз врожайності кукурудзи  
залежно від доз мінеральних добрив 2014 рік

## Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
Загальна	97,46	15			
Варіантів	91,17	3	30,39	60,03	3,49
Залишок (похибки)	6,07	12	0,50		

коригуючий фактор:  $C = (\sum x^2)/N = 201,64$

суми квадратів відхилень:  $C_Y = \sum X^2 - C = 97,46$

$C_P = \sum P^2 / l - C = 0,22$

$C_V = \sum V^2 / n - C = 91,17$

$C_Z = C_Y - C_P - C_V = 6,07$

**НІР<sub>05</sub> 0,32**

## Додаток 2

Дисперсійний аналіз врожайності кукурудзи  
залежно від доз мінеральних добрив 2015 рік

## Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
Загальна	6,41	47			
Повторень	0,04	3			
Фактору А	3,23	3	1,076	28,8	2,92
Фактору В	1,8	2	0,9	24,2	3,32
Взаємодії АВ	0,1	6	0,02	0,49	2,42
Залишок (похибки)	1,23	33	0,04		

Узагальнені похибки: всього досліду – 0,1;

Похибки різниці: всього досліду – 0,01;

Фактору А – 0,06;

Фактору В – 0,05

**НІР<sub>05</sub> – 0,29**