

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01-МКР – 1644»С»2021.10.07.010 ПЗ

НУБІП України

ЗАРУДНЯКА МИКОЛИ ІВАНОВИЧА

НУБІП України

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОБІОЛОГІЧНИЙ

УДК 631.5:633.15:631.445.4

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного
факультету

Тонха О.Л

« » 2021 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри рослинництва
Каленська С.М.

« » 2021 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

НУБІП України

«ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ,
ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА
ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ В УМОВАХ ВП НУБІП

УКРАЇНИ «АГРОНОМІЧНА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ»

НУБІП України

Спеціальність
Освітня програма

Орієнтація освітньої програми

201 «Агрономія»
Агрономія

Освітньо-професійна

НУБІП України

Гарант освітньої програми
д.с-г наук, с.н.с

Літвінов Д.В.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
кандидат с.-г. наук, доцент

Бачинський О.В.

НУБІП України

Виконав

Зарудняк М.І.

КИЇВ-2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва

доктор с.-г. наук, професор _____ С. М. Каленська

« 28 » 09 2020 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Спеціальність _____ 8.090101 «Агрономія»

Спеціалізація _____ 8.09010101 «Агрономія»

Магістерська програма _____ Адаптивне рослинництво

Програма підготовки: _____ Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Продуктивність гібридів кукурудзи

залежно від густоти стояння рослин на чорноземах типових в умовах ВП

НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»»

Вихідні дані до магістерської роботи: гібриди кукурудзи РЖТ

Дублікке, РЖТ Гексагон, РЖТ Інедікке; варіанти густоти стояння рослин

60, 65, 70 тис. рослин/га

Характеристика ґрунту ВП НУБіП «Агрономічна дослідна станція» на
якому проводили дослідження чорнозем типовий.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,4%, рН=6,8-7,3, ємність
вбирання 30,7-32,5 мк-екв на 100 г ґрунту.

Грунтові води розташовані на глибині 5-6 м.

До складу мінеральної твердої фази ґрунту входять 37% фізичної глини, 63% піску. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16-1,25 г/см.

Ґрунту характеризуються великим вмістом валових і рухомих форм поживних речовин. У шарі 0-20 міститься 0,21% загального азоту, 7,6 мг на 100 г ґрунту легкогідролізованого азоту, 10,0 – рухомого фосфору, 7,8 обмінного калію. За вмістом гідролізованого азоту ґрунту відноситься до малозабезпеченого, рухомого фосфору – середнього і обмінного калію – середньо забезпеченого.

Перелік питань, що підлягають дослідженням:

Опрацювати джерела літератури щодо аспектів вирощування кукурудзи в Україні та світі, вплив змін умов вирощування на продуктивність культури.

Проаналізувати погодно-кліматичні умови року дослідження та їх відповідність вимогам досліджуваної культури.

Провести фенологічні дослідження за ростом та розвитком рослин гібридів кукурудзи РЖТ Дубліккс, РЖТ Гексагон, РЖТ Інедіккс.

Провести облік урожайності та особливостей формування структури врожаю залежно від гібридів та системи удобрення.

Визначити якість зерна кукурудзи залежно від досліджуваних факторів
Розрахувати економічну ефективність технології вирощування залежно від сортів та густоти стояння рослин.

Підготувати розділ охорони праці при вирощуванні культури

Дата видачі завдання 01.09.2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи,

кандидат с.-г. наук, доцент

Бачинський О.В.

Завдання прийняв до виконання

Зарудняк М.І.

НУБІП України

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

7

НУБІП України

ВСТУП

9

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

13

1.1. АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА КУКУРУДЗИ В СВІТІ ТА В УКРАЇНІ	13
1.2. ВИМОГИ КУКУРУДЗИ ДО УМОВ ВИРОЩУВАННЯ	19
1.3. ОРГАНОГЕНЕЗ КУКУРУДЗИ ЯК ТЕХНОЛОГІЧНА СКЛАДОВА	23
1.4. РОЛЬ ГІБРИДІВ У ФОРМУВАННІ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ	29
1.5. ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ	32

НУБІП України

РОЗДІЛ 2 МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

33

2.1. МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
2.2. МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ КУЛЬТУРИ ЗА 2021 РІК	34
2.3. СХЕМА І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
2.4. АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ В ДОСЛІДАХ	41
2.5. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖУВАНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ	42

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ

46

3.1. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ТРИВАЛІСТЬ ПЕРІОДУ ВЕГЕТАЦІЇ СЕРЕДНЬОРАННІХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ	46
---	----

3.2. ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ВИСОТУ КУКУРУДЗИ	49
3.3. ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ВИСОТУ ПРИКРІПЛЕННЯ КАЧАНА ТА КІЛЬКІСТЬ КАЧАНІВ НА 100 РОСЛИНАХ	50

3.4. СТРУКТУРА ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН	52
--	----

<u>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН</u>	54
---	----

<u>РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО</u>	57
--	----

<u>ВИСНОВКИ</u>	62
-----------------	----

<u>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</u>	65
<u>ДОДАТОК А</u>	72

<u>ДОДАТОК Б</u>	74
------------------	----

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана на 72 сторінках друкованого тексту, містить таблиці, рисунків, включає 5 основних розділів, висновки, список джерел літератури у кількості 52 найменувань, а також додаток А та додаток Б.

Перший розділ присвячений оцінці стану та перспектив вирощування кукурудзи в Україні та світі. Проведено аналіз літератури щодо етапів онтогенезу культури, біологічних вимог, впливу густоти стояння на продуктивність культури.

У другому розділі висвітлена інформація стосовно місця та умов виконання магістерської роботи. Найвний опис ґрунтово-кліматичних умов господарства, порівняння цих умов з багаторічними показниками.

Третій розділ присвячений саме дослідженням закладеного досліду. Зокрема, досліджувались: особливості росту, розвитку та тривалість періоду вегетації середньоранніх гібридів кукурудзи на зерно залежно від густоти стояння, вплив густоти стояння рослин на висоту кукурудзи, вплив густоти стояння рослин на висоту прикріплення качана та кількість качанів на 100 рослинах, структура врожаю кукурудзи залежно від густоти стояння рослин.

У четвертому розділі виконана економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зерно залежно від густоти стояння рослин.

Найбільша кількість витрат була використана на варіанті РЖТ Гексагон з густотою стояння рослин 70 тис. рослин/га та становила 40380,87 грн. За рахунок найбільшої вартості насіннєвого матеріалу за мішок та досить високої збиральної вологості зерна, що спричинило високі витрати на сушку.

Найменшу кількість витрат мав варіант з гібридом РЖТ Гексагон з густотою стояння 60 тис. рослин/га з показником 33504,55 грн.

Проте, не дивлячись на високі витрати цей варіант не мав найменший рівень рентабельності, адже прирости врожайності окупили додаткові затрати.

Найбільшими витратами на сушіння характеризувався варіант РЖТ Дубліккс з густотою стояння 70 тис. рослин/га та становив 11007,24 грн. Загалом, цей гібрид мав найгіршу вологовіддачу серед представлених.

Якщо характеризувати рівень рентабельності загалом, то при загущенні посівів, жоден з гібридів не підвищував, а лише знижував рівень рентабельності. Це може свідчити про те, що обрані гібриди мають недостатній потенціал та межі густоти стояння, щоб мати такі прирости врожайності, що окупить додаткові затрати.

Найбільший рівень рентабельності було встановлено на варіанті з гібридом РЖТ Гексагон з густотою стояння 60 тис. рослин/га та становив

81,8%.
Найменший рівень рентабельності було встановлено на варіанті з гібридом РЖТ Дубліккс з густотою стояння 70 тис. рослин/га та становив 57,6%.

На основі проведених наукових досліджень зроблено висновки, щодо доцільності штучного загущення гібридів РЖТ Гексагон, РЖТ Дубліккс, РЖТ Інедіккс на чорноземах типових в умовах ВЦ НУБІП України «агрономічна дослідна станція».

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА, ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН, ВЕГЕТАЦІЙНИЙ ПЕРІОД, ВИСОТА РОСЛИН, ВИСОТА ПРИКРІПЛЕННЯ КАЧАНА, УРОЖАЙНІСТЬ, ПРИБУТОК, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ.

НУБІП України

НУВІП України

ВСТУП

Кукурудза є цінною кормовою культурою. Врожайність зерна кукурудзи перевищує врожайність всіх інших зернових культур. Зерно використовується на різні цілі: продовольні, технічні, фуражні. Кукурудза також переважає овес, ячмінь та жито за вмістом кормових одиниць. Один кілограм зерна містить 1,33 кормових одиниць та 78 г. перетравного протеїну. Зерно рекомендується згодовувати у суміші з високопротеїновими кормами, адже протеїн представлений зеїном та глютеном, що є неповноцінними.

У своєму складі зерно кукурудзи має 65-70% вуглеводів, 9-12% білка, від 4 до 8 відсотків олії і лише 2% клітковини. Зерно в своєму складі має велику кількість вітамінів (А, В1, В2, В6, Е, С), незамінні амінокислоти, мінеральні солі та мікроелементи. Зерно не характеризується високим вмістом білка, за деякими амінокислотами він навіть є дефіцитним. Кукурудза рекомендується як компонент комбикормів. Цьому сприяє її висока енергоємність зерна, близько 361 ккал у 100 г. Для різного типу

худоби рекомендована різна частка кукурудзи у комбикормах, для свиней - частка становить 70-80%, корів - 55-60%, телят - до 20% і для птиці - до 60-70%.

Кукурудза також підходить для використання її на силос. Врожайність її зеленої маси є однією з найбільших серед кормових культур. Силос виготовлений з кукурудзи під час фази молочно-воскової стиглості містить 0,22-0,24 корм. од./га, а під час воскової - 0,28-0,32 корм. од./га. Вміст перетравного протеїну у кукурудзяному силосі - 1,4-1,8 кг. Силос характеризується доброю перетравністю і дієтичними властивостями.

Кукурудза також вважається цінним концентрованим кормом. Для отримання такого корму, зазвичай, силесують качани у восковій або молочно-восковій стиглості. 1 ц. містить до 40 кормових одиниць і 2,6 кг протеїну. Зелена маса багата на вуглеводи та каротин, має важливе значення

В зеленому конвеєрі. Також для згодовування використовується листостеблова маса, що залишається після збирання кукурудзи на зерно, є грубим кормом, що не поступається за поживністю ячмінній та вівсяній соломі.

Зерно кукурудзи використовується на продовольчі цілі. Виготовляють близько 150-200 харчових і технічних продуктів: крупи, борошно, крохмаль, пластівці, спирт, сироп, глюкозу. Також, із зародків добувають олію, що має лікувальні властивості. З 1 ц зерна можна виготовити 56 кг крохмалю.

Велике значення для отримання високих врожаїв зерна кукурудзи набувають сучасні гібриди, які здатні за низьких показників збиральної врожайності забезпечувати високий і стабільний рівень урожайності в умовах, що є рекомендованими для них. Саме тому підбір та вивчення вітчизняної та зарубіжної селекції та сучасних гібридів для певних ґрунтово-кліматичних умов є вкрай важливими.

Кукурудза має підвищені вимоги до вологості, тепла, світла, поживних речовин та інших факторів навколишнього середовища. Гібриди відрізняються за вегетаційним періодом, що зумовлює різні вимоги до факторів, що були вказані вище. Урахування ґрунтово-кліматичних зон, екологічних вимог та застосування доцільних агротехнічних прийомів, надає кукурудзі все необхідне, для отримання максимального врожаю.

Актуальність теми магістерської роботи

Кукурудза належить до найпоширеніших культур світового землеробства. Потенціал її продуктивності визначається особливостями гібрида або сорту та забезпеченістю факторами життя протягом вегетації: теплом, світлом, водою, мінеральними елементами та повітряним живленням. В зв'язку з змінами клімату та технології вирощування, а також з огляду на постійне оновлення гібридного асортименту, актуальність оптимального живлення кукурудзи завжди висока.

Основним та найбільш доступним для виробництва способом регулювати живлення, при цьому впливаючи на продуктивність та якість

зерна є густота стояння рослин. Вона на пряму залежить від попередників, ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Чим більше продуктивність кожної рослини, тим більший діапазон оптимуму кількості рослин на одиницю площі. Занадто низька або занадто висока густоти посівів будуть мати негативний вплив на врожайність.

Особливо загушення шкідливе за дефіциту ґрунтової вологи в посушливий період.

Якщо гібрид має ширший діапазон оптимальної густоти, це значить, що в разі зрідження посівів рослини виявляють високу компенсаційну здатність.

На таких рослинах формуються більші качани, більша кількість насінин у качані, вони більші, а в разі загушення врожайність знижується не надто різко.

Мета досліджень: Теоретично обґрунтувати та встановити оптимальну густоту стояння гібридів кукурудзи, за яких досягається максимальна реалізація генетичного потенціалу їх продуктивності, вищі показники економічної ефективності.

Об'єкт досліджень: зміна врожайності кукурудзи залежно від зміни густоти стояння рослин.

Предмет досліджень: гібриди кукурудзи РЖТ Дубліккс, РЖТ Гексагон, РЖТ Інедіккс, густота стояння рослин 60, 65, 70 тис. рослин на га

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Методи дослідження

1. Фенологічні спостереження.
2. Висота рослин та прикріплення качанів.
3. Підрахунок кількості лисків в динаміці (окремо функціонуючих і сухих).
4. Визначення площі листків, починаючи з фази 6-7 лисків і до початку воскової стиглості зерна.
5. Визначення індивідуальної продуктивності рослин.
6. Визначення структури врожаю на всіх варіантах у двох несуміжних повтореннях шляхом розбору проб качанів, відібраних при збиранні врожаю.
7. Визначення врожайності зерна у всіх варіантах по всіх повтореннях.
8. Економічна ефективність і оцінка досліджуваних прийомів проводиться за заключними результатами досліджень.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аспекти виробництва кукурудзи в світі та в Україні

Кукурудза – високопродуктивна злакова культура, що використовується на продовольчі, кормові та технічні цілі. Через це зростання обсягів виробництва є досить закономірним явищем. Кукурудзу як продовольчу культуру почали використовувати ще з давніх-давен. Бісквіти, печиво, запіканки – всі ці солодощі виробляються з використанням кукурудзяного борошна. Також кукурудза відправляється на переробку для виробництва пластівців, попкорну, круп. А за своїм білковим складом, кукурудзяна крупа є більш цінною ніж такі крупи як гречана, ячмінна та пшоняна каші. Також з зерна кукурудзи виробляють крохмаль, сироп та цукор. Також не слід забувати, що людина має можливість споживати у їжу ще не повністю достигле зерно, перед цим відварюючи його.

Асортимент продукції, що виробляють з зерна кукурудзи або її побічної продукції дуже широкий, і сягає до 350 найменувань продукції. Тут і етиловий спирт, що також виробляють з зерна, і напір, целюлоза, метиловий спирт, що виробляють з стрижнів качанів.

Також кукурудза є дуже цінною для тваринництва. Вона використовується як концентрований корм, силос і навіть на зелену масу.

Звичайно, найціннішим є зерно кукурудзи.

Вміст поживних речовин у кукурудзі такий:

- Білки – 9-12%
- Вуглеводи – 65-70%
- Олія – 4-8%
- Мінеральні речовини – 2%.

У 1 тоні зерна міститься 1340 корм. од. та 80-90 кг. Перетравного протеїну. Для кращого перетравлення та засвоєння з кукурудзи виробляють

кормове борошно або висівки. Кукурудза також підходить для силосування усієї маси рослин – стебел, листя, качанів. Зелена маса кукурудзи є досить важливою, завдяки своєму багатому складу на вуглеводи та каротин.

Кукурудза поєднує у собі універсальне призначення (продовольче, кормове, технічне) та високу продуктивність. Існує класифікація, за якої все використання кукурудзи поділяють на чотири напрями: виробництво круп, крохмале-паточкова промисловість, виробництво спирту (у вигляді кормів

У світовому масштабі лише 20% всього валового збору використовуються на продовольчі цілі. Технічні цілі займають – від 15 до 20%, на тваринницькі цілі відводить майже 2/3 всього врожаю – 60-65%.

■ Продовольчі цілі ■ Технічні потреби ■ На корм тваринам

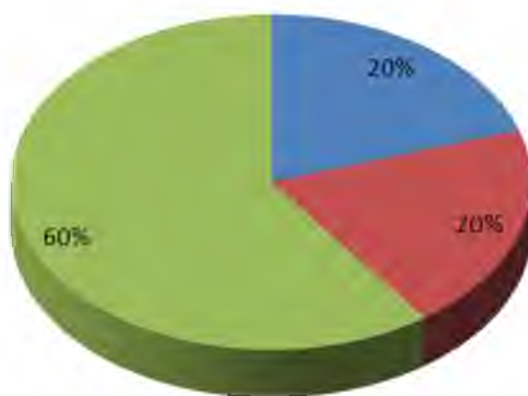


Рис. 1. Використання зерна кукурудзи у світі

У Європі ситуація з використанням кукурудзи у процентному співвідношенні ніж у світі. Частка, що йде на корм тваринам у Європі більше і сягає 72%, через це зменшилась частка на продовольчі потреби та переробку, технічні потреби ж залишились незмінними – 18-20%

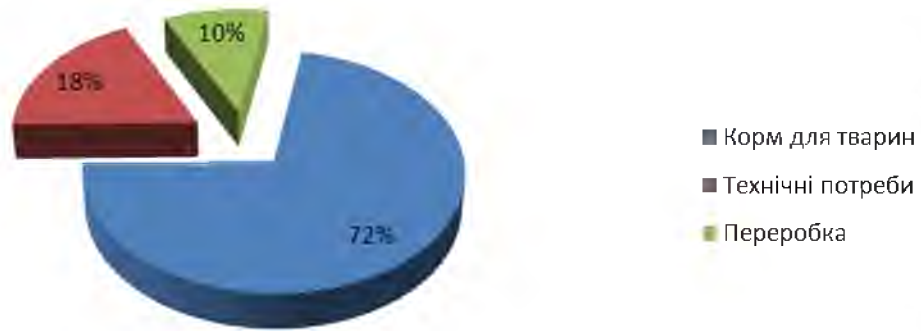


Рис 1.2. Використання зерна кукурудзи в Європі

Кукурудза є культурою, що має досить високий рівень вимог до всіх факторів життя: тепла, світла, поживних речовин та багатьох інших оточуючих факторів. Гіориди кукурудзи різняться за своїм вегетаційним періодом, тому і вимоги до вищевказаних факторів не є однаковими.

Кукурудза дає максимальний врожай за умови врахування ґрунтово-кліматичних умов, екологічних умов та налаштування агротехнічних прийомів до цих умов.

Популярність кукурудзи серед виробників сільськогосподарської продукції постійно зростає. Так, за останні 15 років обсяги виробництва зростає. Причиною цього може бути те, що у світі зростає популярність біоетанолу, а кукурудза є незамінною культурою для його виробництва. Ще одною причиною збільшення популярності та валових зборів кукурудзи є її цінність у тваринництві в якості корму та зростаючі потреби тваринництва.

Загальний обсяг експорту та імпорту кукурудзи складає 175,22 млн тон. Основні імпортери: ЄС, Мексика, Японія, В'єтнам та Південна Корея. Найбільшим експортером є США з часткою. У сезоні 2019/2020 США продала 47 млн тон кукурудзи. Бразилія займає друге місце, але у 2019/20 році експорт кукурудзи зменшився. Третє та четверте місце займає Аргентина та Україна відповідно, ці країни є досить стабільними у обсязі виробництва кукурудзи.

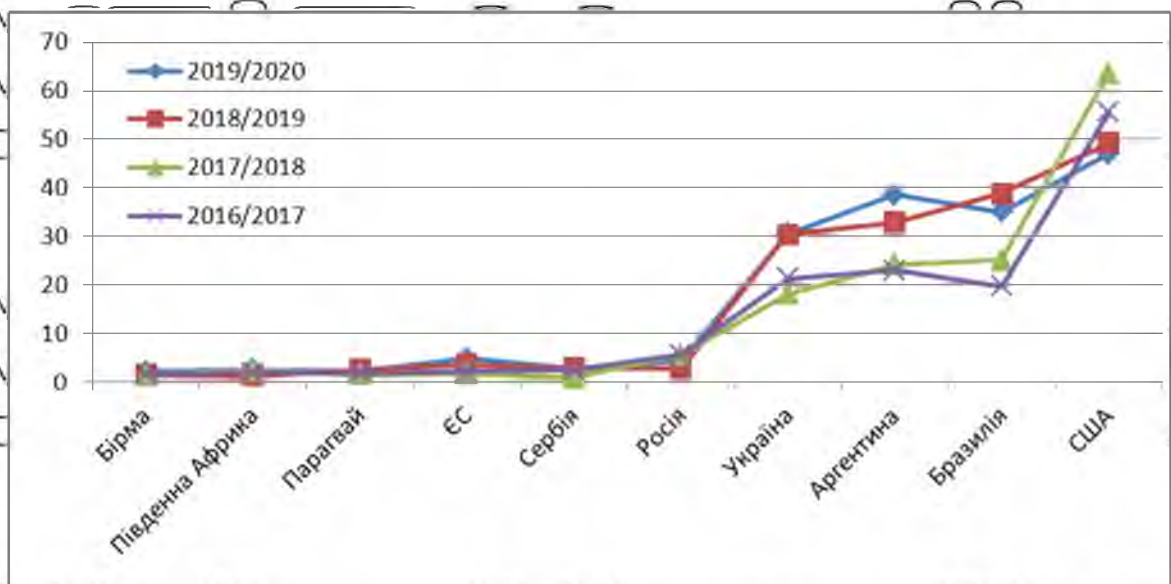


Рис 1.3. Динаміка світового експорту кукурудзи, млн тон. 4у 2016/2017 – 2019/2020

Рекорд виробництва належить 2016/2017 рр., показник в тому сезоні становив 1,117 млрд. тон. Основною причиною вважають збільшення посівних площ у поєднанні з високою врожайністю даної культури. Головні виробники кукурудзи у світі є США, Китай, Бразилія.

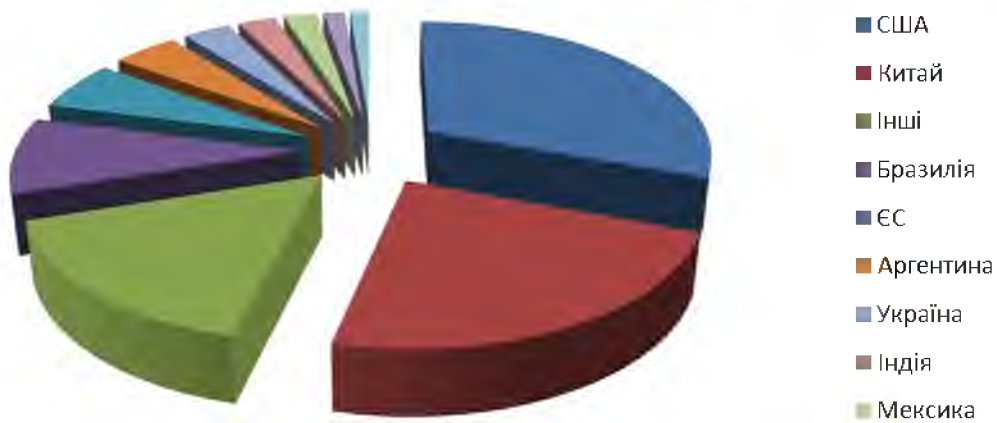


Рис 1.3. Провідні виробники кукурудзи у світі у 2019/2020 рр.

Останні п'ять років в Україні спостерігається зростання обсягів виробництва сільськогосподарської сировини. Так, ми вже перебуваємо у десятці виробників зерна у світі, та у топ-3 за об'ємами експорту зерна. Основні культури, що експортуються – це пшениця, ячмінь, кукурудза, їх відсоткова частка становить 75% всього зернового експорту.

Україна має надзвичайний потенціал у тому, щоб збільшувати обсяги виробництва с/г продукції:

- **Географічні і кліматичні умови.** Наша держава має на свої території близько 8-9% від світових чорноземів.

- **Валові показники виробництва.** Наша країна вже займає достатньо високі місця у списку експортерів та виробників кукурудзи.

- **Економічні чинники.** Наші фахівці є висококваліфікованими та затребуваними по всьому світу, а завдяки таким фахівцям розробляються оптимальні умови обробітку та живлення кукурудзи, результатами яких є низька собівартість продукції.

За останні десять років посівні площі від кукурудзу збільшились майже у два рази, а експорт – ушестеро

Наприклад, у 2010 році валовий збір становив 11,9 млн. тон, а вже у 2019 35,5 млн. тон.

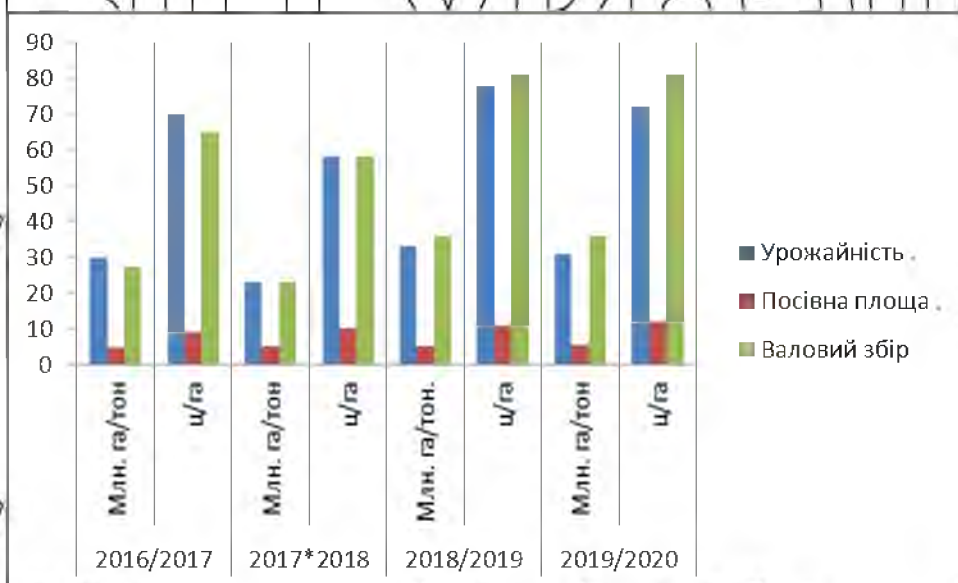


Рис. 1.6. Динаміка виробництва кукурудзи в Україні у 2016/2017-2019/2020

Стрімке збільшення обсягів вирощування кукурудзи призвело до проблеми перед виробничниками, куди ж реалізовувати вирощену продукцію. На щастя, зерно кукурудзи завжди мало високий попит у світі, тому до 2019 року наша країна закріпилася у п'ятірці країн-експортерів зернових. Врожай 2019/2020 років експортувався таким чином:

НУБІП УКРАЇНИ

- На початку 2020 року приблизно 21% всього експорту зерна було направлено до Китаю,
- 11% було експортовано до Нідерландів
- 10,5% – Єгипет
- Решта 57% було поділено між іншими країнами світу

НУБІП УКРАЇНИ

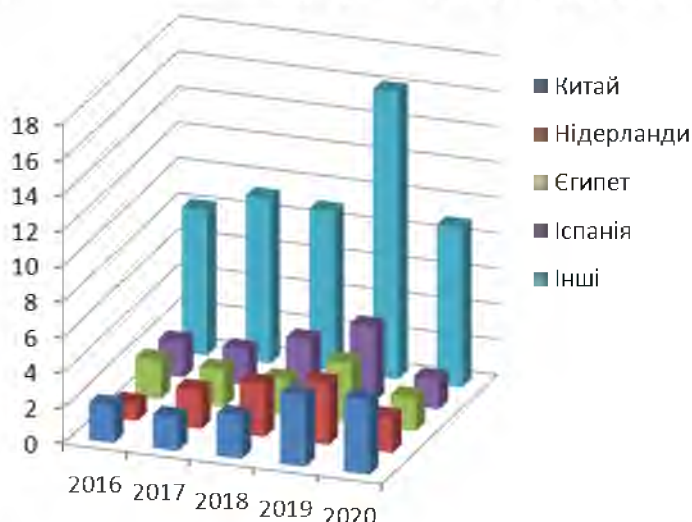


Рис 1.7. Географія експорту кукурудзи в Україні 2016-січень-липень 2020 року, млн. тон.

Для ефективного функціонування виробників необхідним фактором звісно є конкурентна ціна на ринку та наявність попиту та пропозиції на товар.

Для кукурудзи як переробної сировини характерна деяка сезонність цін, адже сировину переробляють в певні терміни, зазвичай починаючи від липня до жовтня функціонування переробних заводів набуває піку, і саме в ці терміни значно зростає пропозиція, а отже ціни знижуються. Пікової ціни кукурудза досягає в кінці зими, у лютому, в наступні місяці поступова знижується.

В останні роки спостерігається тенденція, коли все більше і більше вітчизняних селекціонерів пропонують насіння нових гібридів, що є більш доступними за якістю, а також не поступаються своєю якістю та

НУБІП УКРАЇНИ

врожайністю, адже були створені спеціально до погодно-кліматичних умов різних регіонів нашої країни.

Існує низка проблем, що пов'язані з постійним збільшенням обсягів експорту кукурудзи:

- **Транспортна проблема.** Недостатня кількість зерновозів, що доступні, для транспортування зерна в порт – основний канал експорту зерна
- **Застаріле обладнання.** Сюди можна віднести як самі порти, що не мають достатньої пропускної спроможності а також недостатня кількість елеваторів, що можуть одноразово зберігати великі об'єми зерна.

Також, варто відмітити, що поступове збільшуються обсяги переробки кукурудзи в Україні. Підвищення помічене у виробництві кукурудзяного крохмалю. У 2020 році обсяги виробництва крохмалю були оцінені у 110 тис.

тон., кукурудзяне борошно – 14,8 тис. тон., кукурудзяна олія – 10,2 тис. тон, пластівці, палички та інші снеки – 14 тис. тон.

Внутрішня переробка продукції є важливим кроком до покращення нашого становища на світовому ринку.

Отож, дивлячись на те, що населення на планеті зростає, а також популяризуються альтернативні джерела енергії, такі як біопаливо, це зумовлює високий попит на кукурудзу, а попит стимулює формування вищої закупівельної ціни. Можна сміливо надати прогноз, що кукурудза ще не один рік буде затребуваною культурою в Україні та у світі в цілому

1.2. Вимоги кукурудзи до умов вирощування

Вимоги до тепла

Кукурудза – теплолюбна культура. Проростання відбувається за температури 8-10°C, сходи – 10-12°C. Висівання в недостатньо прогрітий ґрунт вкрай небажане, адже за таких умов процес проростання затягується, насіння, що набубнявіло не сходять і при цьому загальна польова схемність знижується. Сходи кукурудзи можуть загинути, якщо температура

опуститься до -3°C . Дивлячись на тенденцію повернення весняних приморозків в Україні раз на 3-4 роки, небезпека загибелі сходів є досить актуальною. Вже у фазі 2-3 листків приморозки -2°C не завдають шкоди рослинам.

На даний момент селекція активно розробляє нові гібриди кукурудзи, що здатні проростати при $5-6^{\circ}\text{C}$.

Що ж стосується літнього періоду, за зниження температур до 10°C рослина зупиняє свій ріст.

Оптимальна температура до фази викидання волоті для кукурудзи $20-23^{\circ}\text{C}$. Але при появі генеративних органів підвищення температури може негативно вплинути на пилок і знижує їх активність. За температури $45-47^{\circ}\text{C}$ ріст кукурудзи зупиняється повністю без можливості відновлення.

Суми активних температур залежить від того, який тип гібридів вирощується

Таблиця 1.1.

Група стиглості	Сума активних температур, $^{\circ}\text{C}$
Ранньостиглі	2100-2200
Середньоранні і середньостиглі	2400-2600
Пізнєостиглі	2800-3200

Вимоги до вологи

Кукурудза належить до посухостійких культур. Вона має потужну кореневу систему і це дозволяє їй використовувати вологу з більшої площі і глибших горизонтів ґрунту. Пшениця, наприклад, витрачає у два рази більше води, ніж кукурудза для того, щоб сформувати одиницю сухої речовини.

Транспіраційний коефіцієнт – 250.

Проте низькі витрати вологи на утворення одиниці сухої маси компенсуються високою врожайністю зерна та зеленої маси. Потреба кукурудзи у середньому складає 450-600 опадів за вегетаційний період.

До формування 7-8 листка кукурудза менш вимоглива до вологи і випадки нестачі вологи в цей період спостерігаються не часто. Основний

НУБІП УКРАЇНИ
обсяг всієї вологи використовується за 2 тижні до викидання волотей. Саме в цей час відбувається інтенсивний ріст стебла і нагромадження сухих речовин. І вже за 3 тижні після викидання волотей потреба у волозі зменшується.

НУБІП УКРАЇНИ
Також, велику кількість вологи кукурудза потребує під час наливання зерна. Перезволоження ґрунту негативно впливає на продуктивність. Справа у тому, що у перезволоженому ґрунту частка кисню зменшується, і це сповільнює надходження фосфору, і тим самим порушує білковий обмін.

НУБІП УКРАЇНИ
Вимоги до світла
Кукурудза є світлолюбною рослиною короткого світлового дня. Затінення та надмірне загушення критично впливають на ріст, розвиток та продуктивність рослин.

НУБІП УКРАЇНИ
Оптимальний світовий день має складати 8-9 годин. При збільшенні тривалості дня до 12-14 год. Строки дозрівання затягується.

НУБІП УКРАЇНИ
Вимоги до ґрунту
Кукурудза відноситься до середньовимогливих культур за родючістю ґрунту. За оптимального обробітку та достатньої кількості мінеральних добрив кукурудза дає хороші врожаї на більшості типів ґрунтів.

НУБІП УКРАЇНИ
Оптимальний рН ґрунтів для кукурудзи – нейтральні або у крайньому випадку слабо-кислі ґрунти. Малоприсадибними є холодні, заболочені, кислі, важкі глинисті, засолені та торфові з низьким вмістом міді ґрунти

НУБІП УКРАЇНИ
Найбільш родючим ґрунтом для кукурудзу є глибокі чорноземи, глибокі легкі суглинки чи супіщані ґрунти з доброю водостримною здатністю та щільністю 1,1-1,3 г/см³.

Густота стояння рослин

Таблиця 1.2.

Зона	Ранньостиглі	Середньостиглі	Середньостиглі	Середньопізні
Степ	55-60	45-50	35-40	30-35

Лісостеп	75-85	65-80	55-70	50-60
Полісея	85-90	75-80	65-70	

Густота стояння рослин – це один з найважливіших факторів, на які

може вплинути людина. Він досить сильно впливає на врожайність кукурудзи. Вибір оптимальної густоти стояння може підвищити врожайність до 14,2%. Густота рослин також має вплив на численність шкідників, і не завжди при збільшенні густоти збільшується і їхня кількість. Всі ці взяті

разом фактори суттєво регулюють ріст і розвиток, впливають на продуктивність кукурудзи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.3. Органогенез кукурудзи як технологічна складова

Для того, щоб провести необхідні дослідження та вплив елементів вирощування на врожайність необхідно обов'язково знати та розуміти біологію культури, а також кількісні та якісні зміни в рослинному організмі та їх послідовність у часі. Всі ці знання необхідні для того, щоб зменшити свій негативний вплив на рослину, а в критичні фази росту та розвитку стимулювати її до формування високих врожаїв. Кукурудза є в своєму роді унікальною культурою, адже вона є роздільностатевою рослиною, і її суцвіття, волоть та качан мають зміщений розвиток.

Сонячне світло є для кукурудзи основним джерелом енергії для утворення таких важливих речовин у складі зерна як вуглеводи, білки та олія.

Для утворення цих речовин обов'язковою умовою є наявність води та ґрунтових мінеральних речовин, а також вуглекислого газу у складі атмосфери.

Звичайно, що ріст і розвиток, а отже в подальшому і врожайність кукурудзи залежить в основному від факторів, що не залежать від виробничника, проте, за допомоги таких інструментів як вибір сорту, обробітку ґрунту, сівозміни, удобрення, зрошення та боротьбою з шкідниками господарства можуть керувати цим. Для цього також обов'язково необхідно розуміти та знати етапи органогенезу, щоб в потрібний час і у коректних кількостях застосовувати різні інструменти, і це не вплинуло негативно на прибуток від вирощування кукурудзи.

Кожна культура в процесі росту та розвитку змінюється та розвивається. Ці зміни називають фазами росту рослини. Етапи органогенезу – це формування та розвиток генеративних органів і для обох суцвіть відбуваються по-різному.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 1.3.

Етапи органогенезу волоті та качана

Фаза розвитку	Етап органогенезу		Характеристика етапу органогенезу	
	волоть	качан	волоть	качан
Сходи	1		У конусу наростання диференціація відсутня	
3-й листок	2		Утворюються вузли і міжвузля зачатку стебла, конус наростання видовжується	
5-й листок	3,4	1	Конус наростання набуває сегментації, формуються зачатки осі волоті, розгортаються зародкові листки	Формуються листки і пагони качанів
7-й листок	5	2,3	У волоті колоскові лопаті сегментуються	Початок сегментації осі зачатка качана, закладається кількість рядів у качані
9-й листок	6	4	Квітки волоті формуються та диференціюються, починається формування пилку	Закладається кількість зерен у ряду, відбувається загальне формування качана
15-й листок	7	5	Покривні тканини квіток колосків починають свій ріст	Квітки качана диференціюються, утворюються тичинки та зав'язі
Поява волоті	8	6	Поява волоті	Формується зародковий мішок
Цвітіння волоті	9	7	Цвітіння волоті	Стовпчики зав'язі та стрижні качанів починають посилено рости
Цвітіння качана		8,9		З'являються приймочки. Відбувається запліднення і формування зернівки
Молочна стиглість		10		Формується зародок, утворюється ендосперм та перикарпій зерна
Воскова стиглість		11		Зародок дозріває, утворюється абсцизний прошарок
Повна стиглість		12		Ендосперм диференціюється, утворюються складні білки та вуглеводи

Ф. М. Куперман виділяв у розвитку волоті 9 етапів органогенезу. Вони починались появою сходів і закінчувались повним цвітінням. Качан же, на

його думку, має 12 етапів, і вони тривали від утворення 3-го листка і до фізіологічної стиглості. І на будь-кому з цих етапів рослина може постраждати від негативного впливу абіотичних або біотичних факторів, що можуть призвести до уповільнення або прискорення наступних фаз органогенезу.

Особливо визначальним цей вплив може бути на ранніх стадіях розвитку.

1-му етапу органогенезу волоті відповідає фаза сходів. Цей етап характеризується не диференційованою апікальною меристемою, саме через це істотного впливу на процеси органоутворення не відбувається.

Уповільнення можуть бути лише у ростових процесах під дією природних несприятливих умов (перезволоження, низькі температури, ущільнення ґрунту).

2-ий етап органогенезу волоті припадає на фазу сходів-утворення 3-го листка. В цей час відбувається закладка вузлів та міжвузлів, а також відбувається видовження осі росту стебла. Хоча це вже 2-ий етап органогенезу, проте формування волоті ще не починається. Проте, під час появи 3-го листка вже починається закладання вузлової кореневої системи в яруси та за певних факторів може початись процес пасинкування

Пасинки кукурудзи з'являються за взаємодії генетичної детермінації гібрида, ґрунтово-кліматичних чинників та деяких особливостей у технології вирощування, серед яких одним з найважливіших є наявність удобрення. Особливо нагромадження у ґрунті в надмірних кількостях розчинних нітратних форм азоту призводить до утворення додаткових пасинків. Таке нагромадження часто виникає при внесенні нітратних форм азоту у верхні шари ґрунту під посівну культурацію у надмірних кількостях. Також пасинкування може бути викликано зниженням температур нижче 6°C, тоді нітратні форми все ще надходять у рослин, а поглинання фосфору обмежується.

Проте, навіть якщо пасинкування відбулось, це може не вплинути на продуктивність кукурудзи у майбутньому за умови, що на верхівках пасинків відсутні генеративні утворення. Якщо ж генеративні утворення сформовані,

НУВІП УКРАЇНИ

то збільшується шанс, що формується і власна коренева система. Коренева система пасинків може конкурувати за поживні елементи, такі як: волога, світло та елементи живлення з пагоном, що є роловним.

НУВІП УКРАЇНИ

3 фази 3-го листка-утворення 5-го листка починається органогенез качана. Загалом цей етап є 3-4 етапом органогенезу волоті та 1-им етапом качана. Цей період характеризується завершенням формування вегетативних частин стебла і закладкою осі волоті без сегментації на бічні пагони на верхівці пагону. Майбутні качани закладаються у пазухах листків та формуються зачаткові листки обгортки качанів. Саме в цей час є важливим

НУВІП УКРАЇНИ

оптимальне забезпечення рослин доступними формами азоту, фосфору та цинку. Азот та цинк зазвичай є у ґрунті в достатній кількості, то от присутність достатньої кількості фосфору в активній зоні кореневої системи є необхідною, саме через це рекомендовано застосовувати мінеральні добрива при посіві кукурудзи. Також в цей період необхідно дотримуватись

НУВІП УКРАЇНИ

рекомендованих доз гербіцидів, які мають рістрегулюючий ефект (Дикамба, 2,4 – Д). Порушення рекомендованих норм застосування, або використання невідомих сумішей, або наявність у препаратах хімічних речовин, яких не зазначено у складі, а особливо якщо рослини перебувають у стані стресу

НУВІП УКРАЇНИ

через високі або понижені температури, надмірне перезволоження ґрунту може призводити до відсутності качанів на рослині. Це явище ще називається «яловистість» рослин.

НУВІП УКРАЇНИ

5-ий етап органогенезу волоті та 2-3 етап органогенезу качана відповідає фазі 5-го листка – утворенню 7-го листка. Цей період характеризується великою кількістю важливих процесів, що безпосередньо впливають на врожай у майбутньому. Колосові доплаті починають сегментуватись, дві квітки у кожному колоску волоті диференціюються, видовжується ось зачаткового стебла качанів, відбувається сегментація

НУВІП УКРАЇНИ

рослини на вузли, міжвузля також сегментується і конус росту качана, саме в цю фазу закладаються ряди зерен. Доступні елементи живлення є бажаними, проте не меншу важливість має аерованість ґрунту. В цей період важливість

чіткого дотримання норм гербіцидів не зменшує своєї важливості. Порушення цього регламенту може привести до зменшення кількості рядів у качані. Завдяки компенсаційній здатності кукурудзи, качани з зменшеною

кількістю рядів збільшить масу зерна, проте виникне проблема при збиранні, адже качани з зменшеною кількістю рядів мають більшу вологість на момент дозрівання зерна.

6-ий етап органогенезу волоті та 4-ий етап качана відповідає фазі 7-го листка – утворенню 9-го листка. Під час цієї фази відбувається диференціація квіток волоті і формуються пилкові зерна в пиляках, одночасно з цим в

качані починається формування зачатків волосків і закладається вже кількість зерен у ряду. Цей період відзначається тим, що вплив значної конкуренції з боку бур'янів істотно знижує загальну продуктивність рослин, також великої залежності на ступень озерненості має нерегламентоване застосування гібридів або підвищених температур.

Оптимізація водного режиму ґрунту агротехнічними методами, а при потребі та можливості зрошенням, та забезпечення повного мінерального живлення у необхідні для рослини фази є дуже важливими та напряду впливають на врожайність зерна. Для кукурудзи найбільш важливою є доступність таких елементів: N, K, S, Ca, Mg, Mn, Zn.

7-ий етап органогенезу та 5-ий – качана відповідає фазі 9-го листка – утворенню 11-го і решти листків. Ця фаза характеризується ростом покривних тканин квіток колосків і квіток. Також відзначається інтенсивний ріст суцвіття волоті, у качані проходить формування та диференціація квіток (ближче до закінчення етапу). В цей час вкрай важливо визначити пріоритетність перерозподілу пластичних речовин у межах качанів на рослині.

Ймовірність появи 2-х і більше качанів на рослині залежить від освітленості, чим вона краща, тим шанс вищий. При цьому регулювати можна за допомогою зміни густоти стояння рослин та покращенням

рівномірності розташування рослин, за якими треба слідкувати під час всієї посівної кампанії.

8-ий етап органогенезу волоті та 6-ий – качана припадає на появу волоті. У цей час тичинкові нитки у волоті ростуть, а в качана відбувається формування зародкових мішків качана та посилюється ріст стовпчиків зав'язей качана. Характерна особливість періоду – інтенсивне споживання елементів живлення і вологі. В цей час особливо важливими є такі елементи живлення:

B – підвищує фертильність;

Zn – покращує водоспоживання;

Mg, Mn – поліпшує фотосинтетичну продуктивність

Саме достатнє кількість цих елементів живлення збільшують вірогідність ефективного цвітіння та запліднення. Елементи живлення можна вносити по 9-му і більше листку. Саме з цього етапу органогенезу регулювання продуктивності посіву.

9-ий етап органогенезу волоті є останнім і відбувається під час цвітіння волоті. Цвітіння волоті також є 7-им етапом качана. В цей період активно йде цвітіння волоті та починається початком появи стовпчиків зав'язей. В наступному всі етапи органогенезу залежать від кліматичних факторів, рівня забезпечення ґрунту елементами живлення та вологою.

Рослини кукурудзи відзначаються особливістю цвітіння, вона полягає в тому, що у більшості гібридів та сортів цвітіння волоті починається на 26 днів раніше за цвітіння волоті. Звичайно, за зміни кліматичних умов кількість днів може збільшуватись та зменшуватись. При теплій погоді та подовженні тривалості інтенсивності освітлення розрив між цвітінням збільшується і, навпаки, прохолодна погода та скорочення довжини світлового дня зумовлюють більш ранню появу сходів.

Знання всього, що було описано вище, може допомогти нам у прийнятті правильних рішень, та описують якими чинниками можливо вплинути на кінцеву продуктивність у різні стадії росту та розвитку рослини.

НУБІП УКРАЇНИ

1.4. Роль гібридів у формуванні врожайності кукурудзи

На сьогоднішній день кукурудза потенціал врожайності сучасних гібридів досягає 18 т/га. Проте, щоб досягти таких показників обов'язково необхідно підібрати оптимальну систему живлення а також підібрати гібрид, що за своїми характеристиками підходить до умов вирощування. Для цього можна знайти середню врожайність того або іншого гібриду по необхідному регіону, як він реагує на погодні умови, його посухостійкість, його відношення до різних строків посіву, обробітків ґрунту, стійкості до шкідників, характерних для регіону, терміни його досягання. Також важливим фактором є кількість світла, що необхідно поглинути рослині для повноцінного врожаю. Є пряма залежність між листовим індексом та цим показником. Заходи, що будуть збільшувати листовий коефіцієнт, сприятимуть більшій кількості світла, що поглине рослина, а це вже вплине у майбутньому на врожайність. Найбільш дієвим способом збільшення листового індексу є внесення початкових добрив, вони активно стимулюють наростання вегетативної маси, сприяють збільшенню кількості листків.

Важливим фактором є високі адаптивні властивості гібридів. Одним з показників адаптивних властивостей є екологічна пластичність. Екологічна пластичність показує наскільки ефективно гібрид використовує умови навколишнього середовища, для того, щоб сформувати високі врожаї. І дивлячись на те, що клімат в нашій країні та в цілому у світі змінюється з кожним роком, цей показник має велике значення, адже клімат змінюється таким чином, що вологозабезпечення рослин знижується.

Пластичність зазвичай оцінюють за рівнем урожайності у різних ґрунтово-кліматичних умовах, або у спеціальних умовах, що викликають стрес у рослин. Ці показники аналізують і виявляють порогові пластичності у кожного гібриду та сорту. Селекційні здобутки у створенні сортів і гібридів дозволяють отримувати сталі, високі врожаї протягом 3-4 років, проте зазвичай потенціал гібридів не розкривається у повній мірі, адже для цього

необхідні специфічні умови, створення яких збільшує витрати на вирощування кукурудзи, а отже і собівартість в майбутньому.

Також, важливим аспектом для отримання максимальних врожаїв кукурудзи має ФАО.

ФАО називають індекс скоростиглості кукурудзи названий так на честь організації, що впровадила цей показник, ФАО – Food and Agricultural Organization. Ця організація створила шкалу, яка включає 7 класів скоростиглості. В наш час, кожен гібрид зерна, що створюється має обов'язково мати інформацію про те, до якого ФАО він належить.

Вплив сучасних сортів та гібридів на кінцеву врожайність є дуже вагомим. За даними Національного інституту, що знаходиться у Великобританії впродовж трьох десятиліть він тільки зростає. Так, у першому, другому та третьому цей показник сягає 38%, 42% та 60% відповідно.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 1.4.

Класифікація гібридів кукурудзи за групами стиглості

Група стиглості	Кількість листків	Вегетаційний період, діб	Сума активних температур	Група стиглості за ФАО
Дуже ранньостиглі	До 11	85	2100	100-149
Ранньостиглі	12-14	90-100	2200	150-199
Середньоранні	15-16	105-115	2400	200-299
Середньостиглі	17-18	115-120	2600	300-399
Середньопізні	19-20	120-130	2800	400-499
Пізнньостиглі	21-23	135-140	3000	500-599
Дуже пізнньостиглі	Більше 23	145-150	Більше 3000	Більше 600

Якщо обрати гібрид з меншим ФАО, ніж те значення, що пропонують рекомендації, це призведе до зменшення врожайності, адже рослини з меншим ФАО використовують меншу кількість сонячної радіації, а збільшення ФАО вище рекомендованої норми призведе до того, що зерно не встигне дозріти, і збір буде відбуватись за підвищеної вологості, що в майбутньому потребуватиме додаткового сушіння, а отже і додаткових витрат.

Існує карта, що зображує зональне розміщення посівів кукурудзи залежно від ФАО, хоча через зміну клімату за останні роки ці данні звичайно необхідно коректувати кожен рік

НУБІП України

НУ



ИИ

НУ

ИИ

НУБІП України

Рис 1.8. Зональне розміщення посівів кукурудзи, залежно від ФАО

1.5. Вплив густоти стояння рослин на продуктивність кукурудзи

Основним способом регулювати живлення рослин є зміна густоти стояння рослин. Вона залежить від деяких факторів в свою чергу.

Якщо кукурудза розміщена після кращих попередників, таких як удобрені озимі та ярі зернові, зернобобові, буряки цукрові, гречка, то є

можливість вибрати густоти вище за рекомендовану, до верхньої межі

густоти, якщо ж попередник є не кращим, або кукурудза висівається як

монокультура, то краще не ризикувати і притримуватись нижньої межі

густоти. Також існують природні причини загиніти рослини а також знищення

їх шкідниками, цей процент в межах 5-15% також рекомендується

компенсувати збільшенням густоти стояння рослин, адже існує ризик

недобору врожаю через низьку густоту стояння вже під час збирання.

В останні часи існує тенденція загушувати посіви надмірно, щоб

зменшити втрати через пригнічення зовнішніми факторами, такими як

бур'яни та шкідники, проте це небажано і надійніше дотримуватись

оптимального діапазону.

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень

Основною в АДС є навчальна, науково-дослідна та господарська діяльність, які технологічно пов'язані з навчальним та навчально-інноваційним процесом у системі підготовки фахівців у НУБіП України, а також проведення науково-дослідних робіт співробітниками університету. Станція має науковий і виробничий відділи.

Територія району має нахил в напрямі з півдня на північ та з заходу на схід. Завдяки цьому, географічна широта не впливає на ріст температур з півночі на південь. Температура в південній частині області знижується за рахунок підвищення висоти поверхні над рівнем моря.

Клімат місцевості помірно континентальний.

Територія лежить в північній частині Лісостепу й межує з південними районами Полісся. Місце проведення знаходиться на території помірно-теплого, помірно-зволоженого агрокліматичного підрайону Київської області.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,4%, рН=6,8-7,3, ємність вбирання 30,7-32,5 мк-екв на 100 г ґрунту.

Ґрунтові води розташовані на глибині 5-6 м.

До складу мінеральної твердої фази ґрунту входять 37% фізичної глини, 63% піску. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16-1,25 г/см³, вологість стійкого в'янення-10,8%. Повна вологоємність цього ґрунту в шарі 0-30 сягає 28,2%, вологість розриву капілярів – 19,7%, максимальна гігроскопічність Θ 7,46%, недоступна для рослин вологість Θ 10%, загальна щільність у рівноважному стані – 52-55%.

Ґрунту характеризуються великим вмістом валових і рухомих форм поживних речовин. У шарі 0-20 міститься 0,21% загального азоту, 7,6 мг на

Середньо- декадна температура, °С	15,1	16	16,5	21,8	25,3	26	26,8	27	185,5
---	------	----	------	------	------	----	------	----	-------

Сума активних температур за декаду >10°C, °С	100	151	160	165	218	253	260	268	270	1845
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Сума активних температур >10°C, за наростаючим підсумком °С	100	251	411	576	794	1048	1307	1575	1845	1845
---	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

Період (місяці, декада)

Показник	серпень			вересень			жовтень			За весь період
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Середньо- декадна температура, °С	21,2	20,3	18,7	15,4	11,8	9,6	8,3	7,6	-	119,4

Сума активних температур за декаду >10°C, °С	212	203	187	154	118	67	51	30	-	1022
---	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	---	------

Сума активних температур >10°C, за наростаючим підсумком °С	2057	2260	2447	2601	2719	2786	2837	2867	-	2867
---	------	------	------	------	------	------	------	------	---	------

НУБІП України

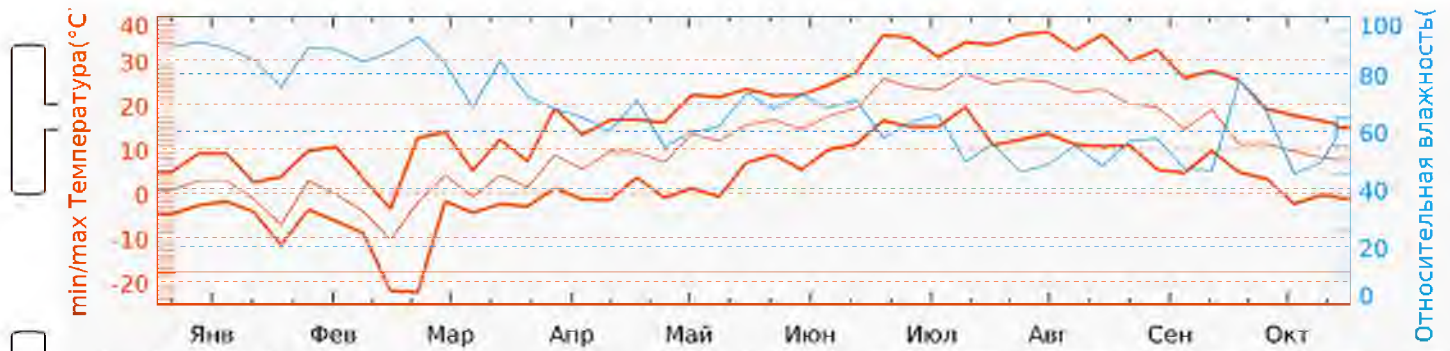


Рис 2.1. Температурний режим у 2021 році

Згідно даних таблиці 2.1. за температурними показниками вегетаційний період можна характеризувати як сприятливий для вирощування кукурудзи.

Загальна сума активних температур вище 10°C склала 2867. Рекомендована норма сум активних температур для гібридів РЖТ Гексагон, РЖТ Індікс та РЖТ Дубліккс є 2400-2600, адже ці гібриди належать до середньостиглих гібридів кукурудзи, ФАО дорівнює 370, 320 та 320 відповідно. Варто

відмітити, що першою декадою, при якій встановилися стійкі температури вище 10°C є 2-га декада травня, проте саме в той час виняла надмірна кількість опадів, що не дозволило провести посів якісно, тому його було проведено вже на початку 3-ої декади травня. Останньою декадою в якій

стовпчик термометра не падав нижче 10°C є 2-га декада вересня, отже ми маємо 12 декад, за яких температура повітря не падала нижче 10°C, що є непоганим показником для зони Північного Лісостепу.

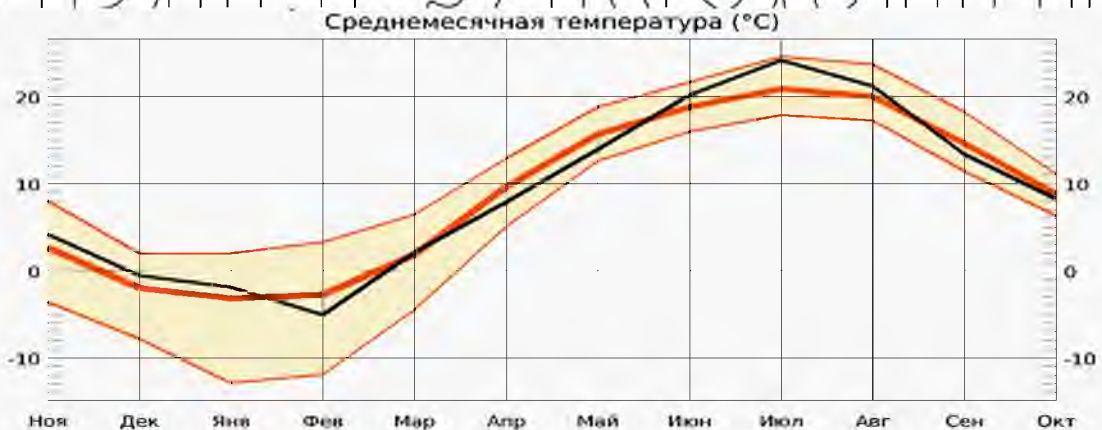


Рис 2.2. Порівняння температурного режиму вегетаційного періоду 2021 року з багаторічними показниками

Проаналізувавши малюнок 2.2.7 ми бачимо, що вегетаційний період 2021 року в цілому був характерним для даного регіону Включення становлять такі місяці: лютий, червень, липень та серпень.

У лютому місяці середньомісячна температура була на 2°C нижче, ніж за багаторічні спостереження. Згідно даних вчених Массачусетського технологічного інституту, процеси «глобального потепління» викликають танення льодовиків, і холодне повітря, що виділяється прямує до найближчих територій з помірним кліматом. До таких відноситься і Україна.

Що стосується червня, липня та серпня, температури в ці місяці підвищились на 2, 4 та 3°C відповідно.

Отже, більш сурові зими та більш жарке літо може бути викликано глобальними змінами клімату у світі.

Таблиця 2.2.

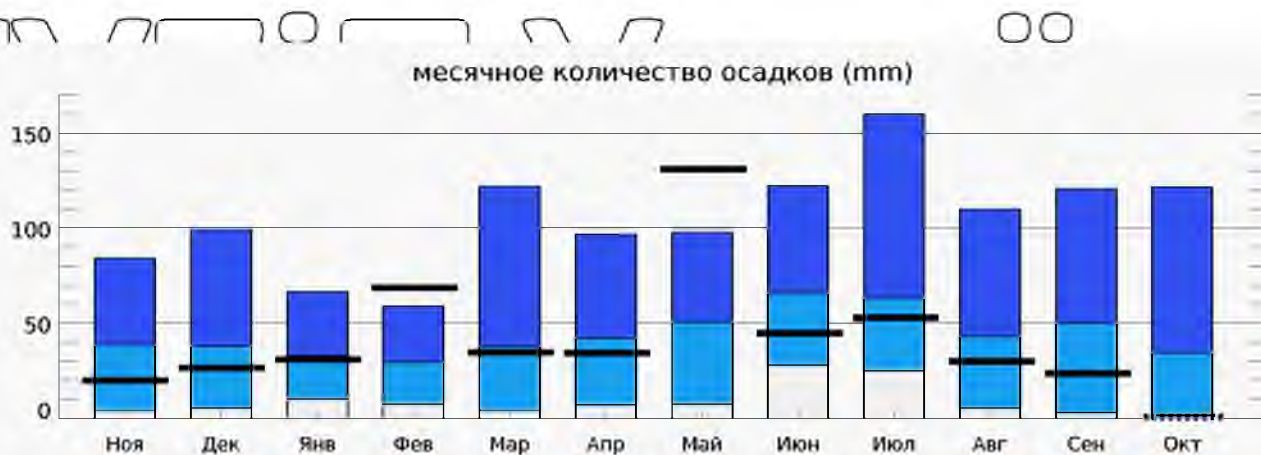
Кількість опадів у 2021 році

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Всього
Рік													
2021	42	60	25	46	107	53	56	47	24	17	0	-	478

Згідно даних таблиці 2.2. за показниками вологозабезпечення вегетаційний період можна характеризувати як сприятливий для вирощування кукурудзи. Загальна сума опадів склала 478 мм.

Рекомендована норма опадів для гібридів РЖТ Гексагон, РЖТ Інедикс та РЖТ Дубліккс є 450-500, адже ці гібриди належать до середньостиглих гібридів кукурудзи,

Варто відмітити, що в загальному плані, вегетаційний сезон не відмінявся зливовим типом опадів. Проте, виключення становить травень, місяць. В цей період випало 107 мм. опадів, при тому, що на початку травня за один день випало близько 20 мм. опадів.



Це зумовило перенесення сівби на більш пізні строки. Проте вже 21 травня насіння кукурудзи було посіяно у ґрунт, що був характеризований як помірно насичений вологою. Також слід зазначити, що попередником під кукурудзу була озима пшениця, отже останні 4 місяці 2020 року ґрунт накопичував вологу, що також вплинуло на загальний запас води у ґрунті.

Рис. 2.3. Порівняння кількості опадів вегетаційного періоду 2021 року з багаторічними показниками

Проаналізувавши малюнок 2.3., ми бачимо, що вегетаційний період 2021 року в цілому був характерним для даного регіону. Виключення становить травень та лютий місяць.

У лютому місяці кількість опадів становила 65 мм, при оптимальній кількості опадів за багаторічні спостереження у межах 20-40 мм.

У травні кількість опадів була у районі 130 мм, це більше у 2 рази ніж оптимальна кількість опадів за роки багаторічних спостережень.

Також цей вегетаційний сезон характеризується відносно сухою осінню, що може викликати як низьку збиральну врожайність зерна, так і недостатній його налив.

НУБІП України

2.4. Схема і методика проведення досліджень

Програма та схема досліджень передбачали визначення залежності між продуктивністю гібридів кукурудзи від густоти стояння рослин на чорноземах типових. Були обрані густоти в 55, 60 та 65 тис рослин/га.

НУБІП України

Полевоий дослід було закладено з чотириразовою повторністю, площа посівної ділянки 54,6 м², облікова – 25,2 м². Розміщення варіантів систематичне. Дослід двофакторний. (таблиця 2.3)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 2.3.

Схема проведених досліджень в 2021 р.

Фактор А. Гібрид кукурудзи	Фактор В. Густина стояння рослин
РЖТ Дубліккс ФАО 320	60000
	65000
	70000
РЖТ Гексагон ФАО 370	60000
	65000
	70000
РЖТ Інеліккс ФАО 320	60000
	65000
	70000

В дослідях проводили спостереження і дослідження згідно рекомендацій у методичних вказівках:

1. Фенологічні спостереження. Відмічали початок (10% рослин) і повне (більше 75% рослин) настання фаз розвитку: сходи, викидання волоті, цвітіння волоті, цвітіння качана, молочний стан зерна, воскова стиглість, повна стиглість зерна.
2. Висота рослин і прикріплення качанів. Виміри проводили в двох повтореннях, що не знаходились поруч на ділянці в 5 місцях по 5 рослин. Вимірювали в фазі цвітіння – від поверхні ґрунту до самої верхівки волоті
3. Підраховували кількість листків окремо існуючих і сухих.
4. Вимірювали кількість качанів на 100 рослин, при цьому враховували рослини без качанів, з одним, двома качанами)

5. Визначали структуру урожаю, а саме – визначали довжину качана, його діаметр, масу качана, масу зерна з качана, кількість зерен у качані, масу 1000 зерен.

6. Урожайність визначали шляхом прямого комбайнування.

7. Розраховували економічну ефективність і оцінку досліджуваних прийомів за заключними результатами досліджень.

8. Статистичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим

2.5. Агротехнічні заходи в досліді

Попередником на всіх варіантах була озима пшениця.

Основний обробіток

Система основного обробітку під кукурудзу після озимої пшениці включала лушення стерні та зяблеву оранку. Лушення сприяло збереженню вологи і заробки побічної продукції після збирання озимої пшениці. Його проводили волід за збиранням попередника дисковими лушительниками.

Зяблевий обробіток проводили у вересні на початку жовтня на глибину 10-12 см БДТ-1,8.

Передпосівний обробіток

Закриття вологи боронами проводилось по діагоналі до зяблевого обробітку на глибину 4 см, мета цього заходу – зберегти вологу.

На досліді вносились мінеральні добрива навесні під культивування 100 кг/га карбаміду та 60 кг/га нітроамофоски восени

Передпосівний обробіток ґрунту проводили у день сівби на глибину 4-5 см комбінованим агрегатом Комфактомат FARMET

Кукурудзу висівали у кінці першої-початку другої декади травня.

Строки сівби трохи відтягнулись через те, що ґрунт довгий час не прогрівався до необхідної температури. Сівба кукурудзи була виконана у 1-2 декаді травня за допомогою 6-рядної сівалки KINZE 2000 у поєднанні з трактором МТЗ-80, 80 к.с. достатньо для ефективного посіву цією сівалкою.

Також на досліді було внесено ґрунтовий гербіцид Примекстра TZ у нормі 4 л/га, для внесення використовували причіпний оприскувач ОРН-400 з довжиною штанги 12 м.

Ґрунтовий гербіцид спрацював настільки добре, що потреби у страхових гербіцидах не було. Впродовж всієї вегетації кукурудза не мала критичних засмічень бур'янами. Також, важливим фактором став один з найкращих попередників під кукурудзу – озима пшениця.

2.6. Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи

РЖТ ДУБЛІКС

Тип використання
Зерно

Група стиглості
Середньостигла

ФАО
320

- Високий потенціал урожаю
- Розкриває високий потенціал продуктивності за інтенсивної технології вирощування
- Швидка віддача вологи
- Чудовий вибір для зони достатнього зволоження
- Пластичний до різних ґрунтово-кліматичних зон
- Тип гібриду: інтенсивний
- Висота рослини: вище за середню
- Тип зерна: зубувидна

АГРОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Початкові темпи росту: 9
- Холодостійкість: 9
- Посухостійкість: 8
- Стійкість до фузаріозу стебла і початку: 8
- Кількість рядків: 16-18
- Кількість зерен в ряду: 38-44
- Маса 1000 зерен: 330-350 г

РЕКОМЕНДОВАНІ СТРОКИ СІВБИ

НУБІП **Оптимально ранній** 8-10°C **Оптимальний** 10-12°C **Оптимально пізній** 12-14°C **України**

РЕКОМЕНДОВАНА ГУСТОТА НА МОМЕНТ ЗБИРАННЯ ТА ЗОНА

НУБІП **Вирощування** **Полісся** 65-70 тис/га **Лісостеп** 62-68 тис/га **Південний Лісостеп** 62-68 тис/га **України**

НУБІП **РЖТ ГЕКСАГОН** **України**

НУБІП **Тип використання** **Зерно** **Група стиглості** **Середньостигла** **FAO** **370** **України**

- Високий потенціал врожаю
- Лідер у своїй групі стиглості

- Висока холодостійкість
- Тип гібриду: інтенсивний

НУБІП **Толерантний до посухи** **Швидкий стартовий ріст** **Висота рослини: середня** **Тип зерна: зубовидний** **України**

АГРОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НУБІП **Початкові темпи росту: 9** **Холодостійкість: 9** **Кількість рядів: 18-20** **України**

- Посухостійкість: 9

- Кількість зерен в ряду: 38-42

НУБІП **Стойкість до фузаріозу стебла і початку: 9** **Маса 1000 зерен: 360-380 г** **України**

РЕКОМЕНДОВАНІ СТРОКИ СІВБИ

НУБІП України

Оптимально ранній: 8-10°C

Оптимальний: 10-12°C

Оптимально пізній: 12-14°C

РЕКОМЕНДОВАНА ГУСТОТА НА МОМЕНТ ЗБИРАННЯ ТА ЗОНА ВИРОЩУВАННЯ

НУБІП України

Лісостеп

Лісостеп Південний

Степ

56-64 тис/га

52-60 тис/га

52-57 тис/га

РЖТ ІНТЕДІКС

НУБІП України

Тип використання

Група стиглості

ФАО

Зерно

Середньостигла

320

- Високий потенціал врожаю
- Лідер у своїй групі стиглості
- Толерантний до посухи
- Швидкий стартовий ріст

- Висока холодостійкість
- Тип гібриду: інтенсивний
- Висота рослини: середня
- Тип зерна: зубовидний

АГРОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НУБІП України

- Початкові темпи росту: 9

- Кількість рядів: 16-18

- Холодостійкість: 9
- Посухостійкість: 9
- Стійкість до фузаріозу стебла

- Кількість зерен в ряду: 32-36

- Маса 1000 зерен: 340-360

і початку: 8

РЕКОМЕНДОВАНІ СТРОКИ СІВБИ

НУБІП України

Оптимально ранній: 8-10°C

Оптимальний: 10-12°C

Оптимально пізній: 12-14°C

НУБІП України

РЕКОМЕНДОВАНА ГУСТОТА НА МОМЕНТ ЗБИРАННЯ ТА ЗОНУ ВИРОЩУВАННЯ

Полісся	Лісостеп	Південний Лісостеп
62-66 тис/га	58-65 тис/га	58-62 тис/га

НУБІП України

Проаналізувавши обрані гібриди, помітно, що гібриди мають приблизно однакову рекомендовану густоту для зони Лісостепу, що є важливим для того, щоб коректно визначити взаємозв'язок між продуктивністю гібридів та густотою стояння рослин.

НУБІП України

Також, слід відзначити, що обрані гібриди мають оптимальний показник ФАО для обраної зони вирощування та відносяться до середньостиглих гібридів кукурудзи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3.

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ

НУБІП України

3.1. Особливості росту, розвитку та тривалість періоду вегетації середньоранніх гібридів кукурудзи на зерно залежно від густоти стояння

Гібриди та сорти кукурудзи поділяються за тривалістю вегетаційного періоду на ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, середньопізні та пізньостиглі.

Таблиця 3.1.

Тип гібриду	Тривалість вегетаційного періоду, днів
Ранньостиглі	90-100
Середньоранні	105-115
Середньостиглі	115-120
Середньопізні	120-130
Пізньостиглі	135-140

Нашими дослідженнями, проведеними у ВП НУБіП «Агрономічна дослідна станція» встановлено, що якщо ґрунтово-кліматичні умови дуже комфортні, то прогадати з цим показником важко. Більшість сучасних гібридів мають широкий діапазон оптимуму стояння рослин за рахунок доброї компенсаційної здатності.

Компенсаційна здатність – здатність при достатніх ресурсах акумулювати велику кількість поживних речовин в момент наливу зерна навіть при порушених ранніх фазах росту

НУБІП УКРАЇНИ

Також, впродовж вегетації було помічено вплив густоти стояння на такі показники, як: середня висота рослин, висота кріплення качана та характеристики качану, що впливають на врожайність, а саме кількість рядів та кількість зерен у ряду.

У 2021 сівба досліджуваних гібридів була проведена 21 травня. (таблиця 3.2.) Повні сходи були отримані однаково швидко на 7 день після сівби. Слід відмітити, що фаза від посіву до повних сходів відмічалась оптимальними температурами і вологістю ґрунту.

Початок викидання волоті відмічався у різні строки. Досліджувані гібриди відносяться до середньостиглих гібридів кукурудзи, у гібриду РЖТ Гексагон викидання волоті припадав на 7-8 днів пізніше ніж у РЖТ Інедіккс та РЖТ Дубліккс. Вплив густоти стояння рослин також був помітний, в цілому тривалість вегетації була на 3-4 дні довше, ніж рослини з оптимальною густотою стояння. Повне викидання волоті спостерігалось на 3й день після початку викидання волоті, хоча й в різні дати.

Гібрид	Густота стояння	Дата настання										
		Сівба	Повні сходи	Початок викидання волоті	Повне викидання волоті	Повне цвітіння качанів	Молодно-стиглість	Молочно-воскова стиглість	Воскова стиглість	Повна стиглість	Тривалість вегетаційного періоду	
РЖТ	60000	21.05	28.06	05.07	08.07	30.07	28.08	13.09	11.10	25.10	157	
Гексагон	65000	21.05	28.06	07.07	09.07	02.08	29.08	14.09	12.10	27.10	159	
	70000	21.05	28.06	08.07	11.07	03.08	29.08	14.09	14.10	29.10	161	
РЖТ	60000	21.05	28.06	28.06	02.07	26.07	22.08	10.09	08.10	26.10	158	
Інедіккс	65000	21.05	28.06	28.06	02.07	29.07	22.08	11.09	09.10	27.10	159	
	70000	21.05	28.06	30.06	04.07	01.08	22.08	12.09	12.10	27.10	159	
	60000	21.05	28.06	28.06	02.07	26.07	22.08	10.09	08.10	26.10	158	
РЖТ	60000	21.05	28.06	28.06	02.07	26.07	22.08	10.09	08.10	26.10	158	
	65000	21.05	28.06	28.06	02.07	29.07	22.08	11.09	09.10	27.10	159	

70000	21.05	28.06	30.06	04.07	01.08	22.08	11.09	10.09	27.10	159
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-----

Таблиця 3.2

Фаза повного цвітіння була першою відмічена у гібриду РЖТ Дубліккс, в гібриду РЖТ Інедіккс ця фаза почалась на 3 дні пізніше, а у гібриду РЖТ

Гекксагон на 4 дні. Проте, у молочну стиглість гібриди РЖТ Дубліккс та РЖТ Інедіккс ввійшли в один термін. Починаючи від фази молочної стиглості різниця у строках настання різних фенологічних фаз скоротилося.

Але все ж таки на досліді РЖТ Гекксагон, відзначались настання фаз на 1-2 дні пізніше, ніж на двох інших досліджуваних гібридах.

Посів було здійснено 21 травня, погодні умови були сприятливі для посіву кукурудзи ВВСН-09 на 7 день після дня сівби. Сходи були досить дружні та сильні.

Від ВВСН-10 до ВВСН-13 пройшло приблизно 7-10 днів.

Починаючи від ВВСН-13, формування нових листків уповільнилось, це вірогідно сталось, через достатньо низькі температури для комфортного росту та розвитку кукурудзи, так тривало приблизно до ВВСН-18. Кожен новий листок з'являвся раз на 5-7 днів.

Від ВВСН-18 до ВВСН-21 спостерігалось значне підвищення температури, а також більш інтенсивний ріст листя, кожен новий лист з'являвся впродовж 1-3 днів.

В цей період також почалось стеблуння — формування вузлів і міжвузля. Також цей період відзначався формуванням генеративних органів

Від фази ВВСН-21 до ВВСН-23 відбувалось трубкування кукурудзи. Швидкість розгортання кожного з листків становила 3-6 днів. У період від утворення 10-го листка і до повного цвітіння спостерігався найінтенсивніший

ріст рослин, велика кількість тепла сприяла цьому. Деякі рослини виростали на 10 см у висоту. Також в цей час відбулось збільшення волотей у розмірі та утворення пилку.

В середньому, викидання волоті тривало 3-5 днів.

Листковий апарат досягає максимуму своєї продуктивності з початком цвітіння, на цей період припиняється ріст рослини у висоту. До цього моменту інтенсивність росту і швидкість проходження фенофаз залежить від багатьох чинників. Особливо варто відмітити такі: сума активних температур, кількість опадів, тривалість світлового дня, густина посіву.

Отже, по даним фенологічних фаз помітно, що збільшення густоти стояння рослин подовжує вегетаційний період на деяких фазах до 7 днів, проте строки досягання за рахунок приблизно однаково швидкої вологовіддачі наступають у однакові строки з різницею у 3-5 днів.

3.2. Вплив густоти стояння рослин на висоту кукурудзи

Висота рослин є показником, який демонструє реакцію рослин на зміни умов вирощування. На початку вегетації зміни у висоті рослин не були значними, проте у фазі цвітіння волоті, у загущених посівах відмічались досить показові зміни у висоті рослин.

В середньому, рослини, що були штучно загущені, виділялись більшою середньою висотою рослин, що пояснюється підвищенням конкуренції за світло та тепло серед рослин кукурудзи. (таблиця 3.3)

Таблиця 3.3.

Висота рослин в залежності від густоти стояння рослин

Фаза	РЖТ Гексагон			РЖТ Дубліккс			РЖТ Інедіккс		
	60000	65000	70000	60000	65000	70000	60000	65000	70000
5-6 листок	38	38	39	37	38	38	40	41	42
8 листок	75	75	77	72	73	74	80	82	82
12 листок	126	126	126	118	119	121	132	132	134
Цвітіння	201	203	206	198	199	202	210	211	214
Молочна стиглість	206	209	209	207	208	210	218	218	223

З показників даної таблиці ми бачимо, що висота залежала не тільки від густоти стояння рослин, а й від генетичних особливостей гібридів.

Найбільшою висотою рослин відмітився РЖТ Інедіккс. Висота рослин при 70000 рослин/га становила 223 см, а у відношенні до меншої густоти, цей показник переважав на 2,3%

Також РЖТ Гексагон відмітився максимальною висотою у 209 см у фазі молочної стиглості. Вплив густоти на висоту рослин цього гібриду був майже непомітним.

РЖТ Дубліккс мав висоту при густоті рослин у 70 тис рослин/га у фазі молочної стиглості 210 см, тоді як при меншій густоті цей показник становив 205 см.

Отже, найбільший вплив густоти на висоту рослин мав гібрид РЖТ Інедіккс у фазі молочної стиглості. У відношенні до меншої густоти, цей показник переважав на 2,3%. РЖТ Дубліккс та РЖТ Гексагон мали схожі показники висоти та вплив густоти в них також був схожим у відсотковому співвідношенні і становили 1,4% та 1,5% відповідно.

3.3. Вплив густоти стояння рослини на висоту прикріплення качана та кількість качанів на 100 рослинах

Висота прикріплення качана, так само як і висота рослин в цілому – це ознаки які залежать від умов вирощування культури та деяких особливостей сортів та гібридів. Тому, нестача вологи або занадто високі температури в критичні періоди, можуть значно вплинути на ці показники.

При формуванні качана на висоті менше 50 см можливі високі втрати зерна (до 15-20%). Адже кукурудзозбиральний комбайн не може технічно збирати початки, що знаходяться на висоті нижче 50 см.

За різними джерелами, при зменшенні висоти прикріплення качана на рослині на 1 см урожайність зерна може знижуватись до 16,4 кг/га, наприклад (зазнач 1 джерело)

НУБІП України

Таблиця 3.4.

Висота кріплення качанів досліджуваних сортів

Гібрид	Густота	Середня висота кріплення качанів, см	Кількість качанів на 100 рослинах, шт.
РЖТ Гекксагон	70000	95	102,5
	65000	92	102,6
РЖТ Дубліккс	60000	89	102,5
	70000	94	101,7
РЖТ Інедіккс	65000	90	101,7
	60000	85	101,9
РЖТ Інедіккс	70000	100	101,5
	65000	93	101,7
РЖТ Інедіккс	60000	89	101,8

Аналізуючи таблицю, можна сказати, що вплив загущення посівів на кількість качанів на 100 рослинах є мінімальним і цей елемент є більше генетичною рисою різних гібридів, а от на висоту прикріплення качана загущення вплинуло по різному.

Штучно загущенні посіви відзначались більшою загальною висотою рослин, а отже і висотою прикріплення качана, що при значних змінах може негативно впливати на втрати у процесі збирання кукурудзи.

Так, висота кріплення качанів гібриду РЖТ Гекксагон, в залежності від густоти стояння, збільшилась лише на 6 см на варіанті із загущеними посівами, що дорівнює 7%.

Качани гібриду РЖТ Дубліккс у загущених посівах збільшили висоту кріплення на 9 см, що дорівнює 11% у співвідношенні.

Качани гібриду РЖТ Інедіккс збільшили висоту прикріплення при збільшенні густоти на 11 см, що дорівнює 12,3%.

Отже, найменший вплив на висоту прикріплення качани при збільшенні густоти, показав гібрид РЖТ Гексагон, він виявився найбільш стійким до загушення за цим показником.

3.4. Структура врожаю кукурудзи залежно від густоти стояння рослин

Таблиця 3.5.

Залежність між густиною стояння та факторами, що впливають на формування врожаю

Гібрид	Густота	Ряди	Кількість зерен у ряді	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Гексагон	60000	16	35	368	8,23
	65000	16	36	362	8,50
	70000	16	36	357	8,78
Дубліккс	60000	18	32	343	8,45
	65000	16	35	346	8,56
	70000	18	34	344	8,52
Інедіккс	60000	16	34	348	8,28
	65000	16	33	344	8,39
	70000	14	31	334	8,21

Найбільшою кількістю рядів у качані та кількістю зерен у ряду відзначився гібрид РЖТ Дубліккс із густотою стояння 70 тис рослин/га: 18

рядів та 34 зерна в 1 ряду. Найменшими ж показниками продуктивності

качана відзначився гібрид РЖТ Інедіккс у варіанті з 70 тис рослин/га: всього

14 рядів та 31 зерно у ряду.

НУБІП України
Найбільшою масою 1000 за характеристиками гібридів мав РЖТ Гексагон-368 грам. Найменша маса 1000 належить гібриду РЖТ Інедікс із масою 1000 насінин 334 грам.

Проаналізувавши таблицю, ми можемо прийти до висновку що,

НУБІП України
найбільшу врожайність має гібрид РЖТ Гексагон з густотою стояння рослин 70000 рослин/га з показником врожайності 8,78 т/га.

Варто відмітити, що цей гібрид має найбільшу середню вагу маси 1000 насінин, на 60,65 та 70 тис. насінин/га, якщо порівнювати його з іншими гібридами, це також стало важливим фактором, що вплинув на кінцеві показники врожайності.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ

КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ

НУБІП України

РОСЛИН

Ціна на засоби, що використовуються у виробництві кукурудзи та

конкуренція на ринка все частіше економічна доцільність проведення різних агротехнічних заходів є актуальним питанням.

Дехто у виробництві свідомо загущують посіви кукурудзи, тому що таким способом є можливість зменшити витрати від ураження бур'янами і ґрунтовими шкідниками. Але також існує загроза підібрати гібриди, що погано витримають штучне загущення та мають вузький оптимальний діапазон, через це існує загроза недобору врожаю, і за таких умов гібрид не розкриє на повну свій потенціал.

Вартість продукції зерна з 1 га=Урожайність*реалізаційна ціна

Реалізаційна ціна на 20.10.2021 у Київській області складає 7400 грн/т

РЖТ Гексагон

60000 рослин/га

$8,23 * 7400 = 60902$ грн

60000 рослин/га

$8,45 * 7400 = 62530$ грн

65000 рослин/га

$8,56 * 7400 = 63344$ грн

65000 рослин/га

$8,39 * 7400 = 62086$ грн

70000 рослин/га

$8,21 * 7400 = 60754$ г

65000 рослин/га

$8,5 * 7400 = 62900$ грн

70000 рослин/га

$8,78 * 7400 = 64972$ грн

70000 рослин/га

$8,52 * 7400 = 63048$ грн

РЖТ Індікс

60000 рослин/га

$8,28 * 7400 = 61272$ грн

РЖТ Дубліккс

НУБІП України

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи

Гібрид	Густота стояння	Урожайність т/га	Вартість продукції зерна з 1 га, грн	Виробничі витрати, грн/га	Вартість сушіння	Разом	Собівартість зерна, грн/т	Умовно чистий прибуток	Рівень рентабельності
РЖТ Гексагон	60000	8,23	60902	24328,30	9176,25	33504,55	4071,03	27397,45	81,8%
	65000	8,50	62900	26154,73	10358,12	36512,85	4295,63	26387,15	72,3%
	70000	8,78	64972	29632,12	10748,75	40380,87	4599,19	24591,13	60,9%
РЖТ Дубліккс	60000	8,45	62530	24882,63	9508,46	34391,09	4069,95	28139,91	81,8%
	65000	8,56	63344	25461,30	10994,84	36456,14	4258,89	26887,86	73,7%
	70000	8,52	63048	28988,11	11007,24	39995,35	4694,29	23092,65	57,6%
РЖТ Інедіккс	60000	8,28	61272	25030,44	9960,17	34990,61	3984,37	26281,39	75,1%
	65000	8,39	62086	25296,65	10387,70	35684,35	4253,20	26401,65	74%
	70000	8,21	60754	27306,74	10627,25	37933,99	4620,46	22820,01	60,1%

Будь-яка сільськогосподарська діяльність неможлива без витрат ресурсів. Щоб отримати позитивний результат спочатку обов'язково необхідно витратити ресурси. Кожне господарство зосереджене на тому, щоб максимізувати свої прибутки. Основними чинниками, що обмежують цю мету є обмеження по витратам виробництва та попитом на продукцію, що виробляється господарством.

Отже, управління витратами, та їх мінімізація, економія ресурсів, що використовуються, напряду впливають на прибуток, що буде отримано. Витрати є як основним фактором, що обмежує отримання прибутку так і чинником, що впливає на обсяг продукції.

У 2020 році ціни на дизельне паливо на період проведення оранки згідно сайту Міністерства Фінансів України становили 18250 грн/т.

Добриво Нітроамфоска 16:16:16 у серпні 2020 року коштувало 12985 грн/т, а Карбамід у січні 2021 року коштував 7200 грн/т.

В нашому досліді система удобрення не відрізнялась на всіх варіантах, проте через зміну густоти стояння рослин кошти, що були витрачені на посівний матеріал відрізнялись між різними варіантами.

Найбільша кількість витрат була використана на варіанті РЖТ Гекксагон з густотою стояння рослин 70 тис. рослин/га та становила 40380,87 грн. За рахунок найбільшої вартості насіннєвого матеріалу за мішок та досить високої збиральної вологості зерна, що спричинило високі витрати на сушку.

Найменшу кількість витрат мав варіант з гібридом РЖТ Гекксагон з густотою стояння 60 тис. рослин/га з показником 33504,55 грн.

Проте, не дивлячись на високі витрати цей варіант не мав найменший рівень рентабельності, адже прирости врожайності окупили додаткові затрати.

Найбільшими витратами на сушіння характеризувався варіант РЖТ Дубліккс з густотою стояння 70 тис. рослин/га та становили 11007,24 грн. Загалом, цей гібрид мав найгіршу вологовіддачу серед представлених.

Якщо характеризувати рівень рентабельності загалом, то при загущенні посівів, жоден з гібридів не підвищував, а лише знижував рівень рентабельності. Це може свідчити про те, що обрані гібриди мають недостатній потенціал та межі густоти стояння, щоб мати такі прирости врожайності, що окупили додаткові затрати.

Найбільший рівень рентабельності було встановлено на варіанті з гібридом РЖТ Гекксагон з густотою стояння 60 тис. рослин/га та становив 81,8%.

Найменший рівень рентабельності було встановлено на варіанті з гібридом РЖТ Дубліккс з густотою стояння 70 тис. рослин/га та становив 57,6%.

НУБІП України

РОЗДІЛ 5.

ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

НУБІП України

Обробіток ґрунту проводиться колісними і гусеничними тракторами класу 20-30 кН. Виконувати ці роботи дозволено трактористам-машиністам, які мають категорію «А» і «В» з талонами попередження та обов'язковим

проходженням інструктажу вимог безпеки та якщо вони не мають медичних протипоказань.

НУБІП України

Трактористи повинні бути забезпечені спеодягом: костюм з пілонепроникної тканини, рукавиці, захисні окуляри.

Технічний стан тракторів, сільськогосподарських машин повинен відповідати вимогам «Правил охорони праці в сільськогосподарському виробництві».

НУБІП України

Під час роботи, переїзду не дозволяється перебувати на тракторах стороннім особам.

Тракторист повинен бути навчений прийомам надання долікарської допомоги. На кожному тракторі має бути аптечка.

НУБІП України

При роботі в нічний час відпочивати у борозні, у кабіні трактора при працюючому двигуні не дозволяється. При груповій роботі тракторів визначаються місця відпочинку за межами поля.

У разі недомагання необхідно припинити роботу, повідомити керівників і звернутися в медпункт.

НУБІП України

Для сучасного вирощування кукурудзи на зерно характерним є вплив на організм людини різних технічних, хімічних, біологічних та інших факторів. До цього сприяє застосування машин і механізмів, матеріалів і речовин, значні рівні шуму, а також забрудненість повітря робочої зони. Під час внесення добрив під дією робочих органів агрегатів кришаться, давлється і як наслідок цього створюється підвищена запиленість навколо працюючого

агрегату. Цей шкідливий фактор являє собою небезпеку для працюючих на цьому агрегаті, адже від неодноразового потрапляння пилю може виникнути дерматоз шкіри, кон'юнктивіт, при потраплянні в ніс можуть виникати кровотечі.

Небезпечним травмуючим фактором є відкриті робочі органи машин, обертові механізми, що незахищені захисними кожухами.

Випадки травмування чи отруєння на робочому місці виникають внаслідок недотримання вимог трудової дисципліни та інструкцій з охорони праці.

Що ж до організації заходів з охорони праці, то слід відмітити, що перед допуском до роботи усі працюючі проходять медичний огляд, повторний і первинний інструктаж згідно вимог ДНАОН 0.00-4.12-99

«Типове положення про навчання з охорони праці», а якщо необхідно, то і навчання з охорони праці.

Перед виходом у поле спеціальна комісія у складі інженера з охорони праці, спеціаліста, який керує роботою та присутнього тракториста перевіряє технічний стан агрегату.

При огляді поля агроном вказує маршрути руху агрегатів, виділяє місце для заправки агрегату.

На полі обладнується місце відпочинку, де обов'язково має бути закритий бачок з питною водою, умивальник, рушник, мило. Для працюючих в полі організують безкоштовне харчування, а особам, що працюють з мінеральними добривами виділяється 0,5 л молока.

В цілому, такі організаційні заходи сприяють високоякісному проведенню робіт і запобіганню травмування механізаторів та осіб, які працюють при посіві на збиранні кукурудзи на зерно. Але в той же час в практиці сільськогосподарського виробництва допускаються порушення та недоліки в організації заходів з охорони праці. Так, не завжди проводяться відповідні види інструктажів та медогляд. Дуже часто працюючим не

НУБІП України

видають засоби захисту органів дихання та зору, спецодяг. Допускається невідповідність технічного стану агрегатів необхідним вимогам.

Таблиця 5.1.

НУБІП України

Кількість необхідного спецодягу, спецвзуття

Посада	Назва спецодягу	Термін використання
Робітники, які протруюють насіння	Респіратор	-
	Чоботи гумові	24 місяці
	Окуляри захисні	12 місяців
	Комбінезон	12 місяців
Водій, що перевозить насіннєвий матеріал, добрива та ЗЗР	Рукавиці	До зносу
	Робітники, що вивантажують насіння, добрива та ЗЗР та завантажують їх у необхідні агрегати	Респіратор
Механізатор	Чоботи гумові	24 місяці
	Окуляри захисні	12 місяців
	Комбінезон	12 місяців
	Рукавиці гумові	4 місяці
Механізатор	Респіратор	-
	Окуляри захисні	12 місяців
	Комбінезон	12 місяців
	Рукавиці гумові	До зносу

НУБІП України

НУБІП України

Загальні вимоги безпеки

- До роботи на тракторах допускаються працівники, які не молодші 17 років, не мають медичних протипоказань, пройшла інструктаж з техніки безпеки і стажування на робочому місці не менше 2-15 змін.

НУБІП України

- При виконанні роботи механізатор повинен мати спецодяг.
- Перевіряють наявність та цілісність засобів індивідуального захисту, наявність вогнегасника.

НУБІП України

- При виявленні несправності агрегату роботу не розпочинати до моменту усунення несправності.
- Перед початком роботи перевіряють комплектність та якість кріплень всіх механізмів та вузлів, затягують різьбові з'єднання, перевіряють роботу механізму передач на холостому ходу

НУБІП України

- До виконання робіт не допускаються люди, які знаходяться у стані алкогольного сп'яніння або під впливом наркотичних або токсичних речовин.

Збирання врожаю є доволі вогнебезпечною операцією. До того як

НУБІП України

почати роботу, директор назначає осіб, що будуть слідкувати та перевіряти протипожежну безпеку всього процесу, починаючи від безпеки збиральної техніки і закінчуючи організацією протипожежного інструктажу всіх робітників, що працюють на збиранні. Кожен комбайн, трактор та інші самохідні машини мають мати вогнегасники та штикові лопати на випадок виникнення пожежі.

НУБІП України

Ремонт та стоянка машин, що приймають участь у збиранні мають знаходитись на відстані 50 м від поля.

НУБІП України

У господарстві стан пожежної безпеки знаходиться у задовільному стані, більшість правил виконуються.

НУБІП України

НУБІП України

Проте я би радив покращити такі пункти:

- Суворіше слідкувати за тим, щоб робітники дотримувались правил техніки безпеки, особливо це стосується тих, хто працює з добривами та ЗЗР.

НУБІП України

- Приділити увагу своєчасному проведенню медоглядів, за можливості надавати відпустки

- Не допускати до робіт тих, хто порушує або ігнорує правила техніки безпеки.

НУБІП України

Вважаю, що пропозиції допоможуть зменшити кількість небезпечних та ризикових ситуацій, знизить рівень травматизму, підвищить продуктивність і полегшить виконання процесів у господарстві

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі подано теоретичне обґрунтування ефективності штучного загушення гібридів кукурудзи РЖТ Гексагон, РЖТ Інедіккс, РЖТ Дубликкс, та залежність між густотою стояння рослин та їх продуктивністю в умовах ВП НУБІП «Агрономічна дослідна станція» Київської області.

У ході досліджень було визначено:

- Штучне загушення посівів не однаково впливає на гібриди навіть однієї групи стиглості. Також, посіви з більшою густотою стояння відзначались довшим вегетаційним періодом в середньому на 3-5 днів.

Найбільшою висотою відмічається гібрид РЖТ Інедіккс з показником у 214 см під час фази цвітіння за густоти стояння 70 тис. рослин/га, також цей гібрид характеризувався найбільшим приростом висоти у процентному співвідношенні у порівнянні з іншими гібридами.

- Не дивлячись на те, що при збільшені густоти кількість зібраних качанів стає більшою, це нівелюється компенсаційною здатністю кожного з гібридів. При зрілених посівах характеристики зерна, такі як маса 1000 насіння, збиральна вологість зерна покращуються, через це великої різниці у врожайності між варіантами одного гібриду не спостерігалось. Більша збиральна вологість зерна пояснюється пролонгацією вегетаційного періоду гібридів з більшою густотою стояння рослин.

- Найвища потенційна врожайність спостерігається у варіанті гібриду РЖТ Гексагон з густотою стояння 70 тис. рослин/га. ПУ в цьому варіанті дорівнює 15,22 т/га, найнижча врожайність була зафіксована у варіанті гібриду РЖТ Інедіккс з густотою стояння 60 тис. рослин/га і становила 9,2 т/га. Отже, можна заявити, що на реакцію гібридів на

загущення або зрідження посівів впливає їх генетичний потенціал, кліматично-погодні умови, що склались у 2021 році, наявність поживних речовин у ґрунті.

- Висота кріплення качана була допустимою (>50 см) на всіх варіантах, та повтореннях. Найбільшою висотою качана виділився гібрид РЖТ Інедліккс на варіанті з густотою у 70 тис. рослин/га і досягав 100 см. Найменшою ж висотою відмітився РЖТ Гекксагон з густотою стояння 60 тис. рослин/га із значенням 85 см.

- Найвищі витрати на 1 га. на вирощування культури відмічено на варіанті РЖТ Гекксагон з густотою стояння рослин 70 тис. рослин/га та становила 40380,87 грн. За рахунок найбільшої вартості насінневого матеріалу за мішок та досить високої збиральної вологості зерна, що спричинило високі витрати на сушку.

- Найменшу кількість витрат мав варіант з гібридом РЖТ Гекксагон з густотою стояння 60 тис. рослин/га з показником 33504,55 грн. Проте, не дивлячись на високі витрати цей варіант не мав найменший рівень рентабельності, адже прирости врожайності окупили додаткові затрати.

- Характеризуючи дослідження за рівнем рентабельності, при загущенні посівів жоден з гібридів не підвищував, а лише знижував зазначений показник. Це може свідчити про те, що обрані гібриди мають недостатній потенціал та межі густоти стояння, щоб мати такі прирости врожайності, що окупить додаткові затрати. Найбільший рівень рентабельності було встановлено на варіанті з гібридом РЖТ Гекксагон з густотою стояння 60 тис. рослин/га та становив 81,8%. Найменший рівень рентабельності було встановлено на варіанті з гібридом РЖТ Дубліккс з густотою стояння 70 тис. рослин/га та становив 57,6%.

НУБІП України

Пропозиції виробництву

Рекомендуємо на чорноземомех типових малогу́мусним

грубопилуватолегкосуглинкового механічного складу для одержання високих

НУБІП України

врожай (на рівні 9-10 т/га) з стабільно високими показниками якості зерна,
вирощувати середньостиглий гібрид кукурудзи РЖТ Текксагон з густотою
стояння 60 тис. рослин/га.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1) Google Earth (Електронний ресурс) / Ресурс доступу:

<https://earth.google.com/>

2) Агрокліматичні довідники по областях України

3) Агропрогноз: активні та ефективні температури для сільгоспкультур

/ Ресурс доступу: <https://kurkul.com/blog/690-agropogoda->

[rozhovuyemo-aktivni-ta-efektivni-temperaturi-dlya-silgospkultury](https://kurkul.com/blog/690-agropogoda-rozrahovuyemo-aktivni-ta-efektivni-temperaturi-dlya-silgospkultury)

4) Агрохімічний аналіз ґрунту – інструмент для правильного розрахунку норм та форм добрив (Електронний ресурс) / Ресурс

доступу: <https://superagronom.com/blog/83-agrohimichniy-analiz->

[gruntu--instrument-dlya-pravilnogo-rozrahunku-norm-ta-form-dobriv](https://superagronom.com/blog/83-agrohimichniy-analiz-gruntu--instrument-dlya-pravilnogo-rozrahunku-norm-ta-form-dobriv)

5) Агрохімічні властивості ґрунтів (Електронний ресурс) / Ресурс

доступу: <https://studfile.net/preview/5286799/page.25/>

6) Бірта О. Г. Основи рослинництва і тваринництва : навч. посіб. /

Бірта О. Г., Бургу Ю. Г. – К. : «Центр учбової літератури», 2014. –

304 с.

7) Бокач О. Технологія вирощування кукурудзи [Електронний ресурс] /

Режим доступу: <https://www.syngenta.ua/news/kukurudza/tehnologiya->

[viroshchuvannya-kukurudzi](https://www.syngenta.ua/news/kukurudza/tehnologiya-viroshchuvannya-kukurudzi)

8) Визначення врожайності кукурудзи за факторами, що впливають на формування врожаю (американський досвід) (Електронний ресурс) /

Ресурс доступу: <https://superagronom.com/blog/422-viznachennya->

[vroжайnosti-kukurudzi-za-faktorami-scho-vplivayut-na-formuvannya-](https://superagronom.com/blog/422-viznachennya-vroжайnosti-kukurudzi-za-faktorami-scho-vplivayut-na-formuvannya-)

[froжайu](https://superagronom.com/blog/422-viznachennya-vroжайnosti-kukurudzi-za-faktorami-scho-vplivayut-na-formuvannya-froжайu)

9) Виробництво кукурудзи та сояшнику в Україні та світі у 2019/2020

МР (Електронний ресурс) / Ресурс доступу:

<https://superagronom.com/multimedia/infographics/64-virobnitstvo-kukurudzi-i-sonyashniku-v-ukrayini-ta-sviti-u-2019-2020-mr>

10) Виробництво кукурудзи у світі та Україні (Електронний ресурс) /

Ресурс доступу: <https://saf.org.ua/news/671/>

11) Гайденко О., Семеняка І., Семеняка О. Агрометеорологічні умови

вегетації кукурудзи // Агробізнес сьогодні – 2016 – Ресурс доступу:

<http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiya-sohodni/item/645-ahrometeorologichni-umovy-vehetatsii-kukurudzy.html>

12) Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Методи та організація

досліджень в агрономії // Миколаївський національний університет

2017

Режим

доступу:

https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20754/Methody_ta

[orhanizatsiya_doslidzhen_v_ahronomiyi.pdf](https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20754/Methody_ta_orhanizatsiya_doslidzhen_v_ahronomiyi.pdf)

13) Експерти розповіли про вплив густоти посіву на продуктивність

та якість насіння кукурудзи (Електронний ресурс) / Режим доступу:

<https://superagronom.com/news/12283-eksperti-rozprovili-pro-vpliv-gustoti-posivu-na-produktivnist-ta-yakist-nasinnya-kukurudzi>

14) Захачук О. Стан та перспективи розвитку галузі насінництва в

Україні (Електронний ресурс) // Інфоіндустрія – 2018 – Режим

доступу: <https://infoindustria.com.ua/stan-ta-perspektivi-rozvitku-galuzi-nasinnitstva-v-ukrayini-dumka-eksperta/>

15) Каленська С. М., Дмитришак М. Я., Мокрієнко В. А., Юник А. В.

Антал Т. В. Реслинництво з основами програмування врожаїв

сільськогосподарських культур. Підручник. Київ: ТОВ «ІЦІ «КОМПРИНТ», 2016, 576 с.

16) Каталог гібридів кукурудзи RAGT Semences / Ресурс доступу:

<https://ragt-semences.com.ua/uk-ua/nos->

[varietes?field_specie_code_tid=%D0%9A%D1%83%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B7%D0%B0](https://ragt-semences.com.ua/uk-ua/nos-varietes?field_specie_code_tid=%D0%9A%D1%83%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B7%D0%B0)

17) Критичні фази росту та розвитку кукурудзи (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://www.yara.ua/crop-nutrition/maize/key-facts/maize-critical-growth-stages/>

18) Кукурудза (електронний ресурс) / Режим доступу: <https://buklib.net/books/30131/>

19) Кукурудза та сорго в Україні: урожайність, насінництво та перспекти (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://superagronom.com/articles/308-kukurudza-ta-sorgo-v-ukrayini-urojajnist-nasinnitstvo-ta-perspektivi>

20) Кукурудза. Вимоги до температури (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: http://vnis.com.ua/useful-information/advice-to-the-agronomist/Kukurudza_Vymohy_do_temperatury/

21) Кукурудза: систематика, походження, ботанічний опис і біологічні особливості (електронний ресурс) / Режим доступу: <http://ru.osvita.ua/vnz/reports/biolog/26261/>

22) Любар В. Органогенез кукурудзи як технологічна складова [Електронний ресурс] / В. Любар // Зерно – 2015. – Режим доступу: <https://www.dekalb.ua/agronomichna-biblioteka/kukurudza-vyroshtuvannia/fazy-rozvytku-kukurudzy>

23) Малаховський Д.В. Економічна ефективність виробництва насіння зернових культур : автореф. Дис. На здобуття наук. Ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» / Д. В. Малаховський. – Л., 2012. – 30 с.

24) Марчук І. У. Живлення та оптимальне удобрення кукурудзи // Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу (електронний ресурс) / Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/zhivlennya-ta-optimalne-udobrennya-kukurudzi>

25) Мирна О. В., Гребінченко О. С., Наріжний І. О. Контроль витрат в сільському господарстві (Електронний ресурс) / Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/01/128.pdf>

26) Моргун В. Сорт і технологія – визначальні чинники аграрного виробництва (Електронний ресурс) / В. Моргун // Урядовий кур'єр – 2013. – 10 лип. – Режим доступу:

<http://ukurier.gov.ua/uk/articles/volodimir-morgun-sort-i-tehnologiya-viznachalni-ch/>

27) Норми витрат пального для автокарів і тракторів (Електронний ресурс) // Дебет-кредит – Режим доступу:

<https://online.dtki.ua/Book/%C2%AB%D0%94%D0%9A%C2%BB%20%E2%84%9645.epub/navPoint-7>

28) Обеспеченість почв України доступними рослинам формами елементів питания (Електронний ресурс) // Пропозиція – 2017 – Ресурс доступу:

<https://propozitsiya.com/zabezpechenist-gruntiv-ukrayini-dostupnimi-roslinam-formami-elementiv-zhivlennya>

29) Основні принципи (елементи) програмування (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://buklib.net/books/27556/>

30) Особливості росту і розвитку рослини кукурудзи (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://www.syngenta.ua/press-release/kukurudza/osoblivosti-rostu-i-rozvitku-roslini-kukurudzi>

31) Особливості формування гібридного складу кукурудзи для умов регіону (Електронний ресурс) // Агрономія Сьогодні – 2017 – Ресурс доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8841-osoblivosti-formuvannya-gibridnogo-skladu-kukurudzi-dlya-umov-regionu.html>

32) Попередники та обробіток під кукурудзу (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://agrosience.com.ua/plant/51-poperednyky-ta-obrobitok-gruntu-kukurudzu>

33) Практичні рекомендації щодо інтенсифікації технологій вирощування кукурудзи на зерно / Черенков А. В., Циков В.С., Дзюбенцький Б.В. та ін]. – Дніпропетровськ: ДУ ІСГСЗ НААН, 2012. – 31с.

34) Програма розвитку насінництва кукурудзи в Україні / Черенков А. В., Дзюбенцький Б. В., Черчель В. Ю. – К.: ДУ ІСГСЗ-НААН, 2013. – 80 с.

35) Сайт метеорологічної служби (Електронний ресурс) / Режим доступу: <https://www.meteoblue.com/>

36) Світовий ринок кукурудзи та місце України в ньому (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://pricereview.com.ua/articles/svitovij-rinok-kukurudzi-ta-misce-ukra%D1%97ni-na-nomu>

37) Седіков Д. В. Логістика зерна: інфраструктивний компонент та проблеми розвитку (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/25351/1/%D0%A1%D0%B5%D0%B4%D1%96%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%94.%20%D0%92.pdf>

38) Сучасні технології АПК. Вирощування основних сільськогосподарських культур: довідник / В.В. Лихочвор, І. Марков, М. Я. Дмитришак, В. А. Мокрієнко та ін. – 2-ге вид., виправ., доп. – К.: Імпрес-Медіа, 2011. – 144 с.

39) Танчик С. П. Оптимізація строків сівби кукурудзи в Лісостепу України / С. П. Танчик, В. А. Мокрієнко // 36. Наук. Праць Інституту землеробства УААН. – К., 2003. – Вип 3. – С. 51-54

40) Технології та техніка збирання і збереження зерна кукурудзи (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://propozitsiya.com/ua/tehnologiyi-ta-tehnika-zbirannya-i-zberezhennya-zerna-kukurudzi>

41) Топ-10 країн з вирощування кукурудзи 2019 році (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://uga.ua/news/top-10-krayin-z-viroshhuvannya-kukurudzi-v-2019-rotsi/>

42) Україна посіла друге місце у світі за обсягом експорту всіх зернових культур – Мінекономіки (Електронний ресурс) / Ресурс

НУВІП УКРАЇНИ
доступу: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-eksport-zernovykh/31064060.html>

43) Фосфор і калій для кукурудзи: чому без них ніяк (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://www.growhow.in.ua/fosfor-i-kaliy-dlia-kukurudzy-chomu-bez-nykh-niak/>

НУВІП УКРАЇНИ
44) Ціна закупки кукурудзи сьогодні (Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://gr-agro.com/zakupivelni-tsiny/kukurudza/>

45) Ціни на зернові – прогнози на 2021 рік: кукурудза, пшениця, соняшник, ячмінь (Електронний ресурс) / Ресурс доступу:

НУВІП УКРАЇНИ
<https://agropolit.com/spetsproekty/841-tsini-na-zernovi-pregnozi-na-2021rik-kukurudza-pshenitsya-sonyashnik-yachmin>

46) Чистий прибуток (збиток) у фінзвітності (Електронний ресурс) //

Дебет-кредит – Режим доступ:

НУВІП УКРАЇНИ
<https://online.dtki.ua/Book/%C2%AB%D0%94%D0%9A%C2%BB%20%E2%84%9623-2013.epub/pagePoint-4/>

47) Шелкопляс Т. Реалії і перспективи її величності кукурудзи (Електронний ресурс) // Агропрофі – 2019 – Режим доступу:

[http://www.agroprofi.com.ua/statti/1775-realiyi-i-perspektyvy-yiyi-](http://www.agroprofi.com.ua/statti/1775-realiyi-i-perspektyvy-yiyi-velychnosti-kukurudzy)

НУВІП УКРАЇНИ
[velychnosti-kukurudzy](http://www.agroprofi.com.ua/statti/1775-realiyi-i-perspektyvy-yiyi-velychnosti-kukurudzy)

48) Шпаар Д. Кукурудза: вирощування, збирання, консервування і використання / Д. Шпаар, К. Гінаш, С. Каленська. – К., Альфа-стевія ЛТД, 2009. – 396 с.

НУВІП УКРАЇНИ
49) Шулдіа С. А., Іванов Є. К., Тихоліз В. І. Експлуатація машин і обладнання (Електронний підручник) / Ресурс доступу: https://evgivanov.github.io/expl.html_book/book/part3/tema3-7.html

50) Як побудувати ефективну систему удобрення кукурудзи (Електронний ресурс) / Режим доступу:

НУВІП УКРАЇНИ
<https://propozitsiya.com.ua/yak-pobuduvati-efektivnu-sistemu-udobrennya-kukurudzi>

51) Які перспективи зернового ринку України до 2030 року
(Електронний ресурс) / Ресурс доступу: <https://delo.ua/business/jaki-perspektivi-zernovogo-rinku-ukrajini-do-2030-roku-344436/>

52) Глобальное потепление стало причиной необычайно холодной зимы 2020-2021 года / Ресурс доступу:

<https://www.ferra.ru/news/techlife/globalnoe-poteplenie-stalo-prichinoi-neobychno-kholodnoi-zimy-2020-2021-gg-03-09-2021.htm>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТОК А

Дисперсійний аналіз даних з урожайності зерна кукурудзи

Назва дослідю

НУБІП України

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ, ЗАЛЕЖНО ВІД
ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ

Кількість варіантів = 9

Кількість повторень = 4

НУБІП України

Одиниці виміру – ц/га

Рік досліджень – 2021

Номери варіантів	Назва (умовні позначення) варіантів (I)	Повторення (п)				Суми V	Середнє
		I	II	III	IV		
1	РЖТ Гексагон 60 тис рослин/га	82,30	87,00	81,50	80,20	331	82,75
2	РЖТ Гексагон 65 тис рослин/га	88,40	84,30	85,00	86,50	344,2	86,05
3	РЖТ Гексагон 70 тис рослин/га	83,60	87,80	88,50	85,50	345,6	86,35
4	РЖТ Дубліккс 60 тис рослин/га	84,90	84,50	84,30	81,90	335,6	83,9
5	РЖТ Дубліккс 65 тис рослин/га	85,10	85,60	83,00	81,60	335,3	83,83
6	РЖТ Дубліккс 70 тис рослин/га	84,40	86,60	85,20	86,30	342,5	85,63
7	РЖТ Інедіккс 60 тис. рослин/га	81,70	82,80	85,70	84,90	335,1	83,78
8	РЖТ Інедіккс 65 тис рослин/га	82,70	83,30	83,90	85,70	335,6	83,9
9	РЖТ Інедіккс 70 тис рослин/га	86,30	82,10	84,30	81,60	334,3	83,58
Суми		759,4	764	761,4	754,2	3039	84,42

1) Загальне число спостережень: $N=1$ (варіантів)* n (повторень)

$$N=9*4=36$$

2) Корируючий фактор $C=(X^2):N$

НУБІП України

$$C = (3039)^2 : 36 = 256542,25$$

3) Суми квадратів

3.1. Загальне $S_y = \sum X^2 - C = 256692,4 - 256542,25 = 150,15$

3.2. Повторень $S_p = \sum P^2 : l - C = 2308932 : 9 - 256542,25 = 5,75$

3.3. Варіантів $S_v = \sum V^2 : n - C = (1026691,8 : 4) - 256542,25 = 130,7$

3.4. Залишкове $S_z = S_y - S_p - S_v = 150,15 - 5,75 - 130,7 = 13,7$

4) Оцінка істотності часткових різниць

$$sd = \sqrt{\frac{2 \cdot s^2}{n}}$$

$$sd = \sqrt{2 \cdot 0,883^2 / 4} = 0,625$$

$$HP_{05} = t_{05} \cdot sd = 2,064 \cdot 0,625 = 1,29 \text{ (ц/га)}$$

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t
				факт	теор	
Загальне	150,15	35	-	-	-	-
Повторень	5,75	3	-	-	-	-
Варіантів	130,7	8	16,33	26,08	2,36	-
Похибка	13,7	24	0,57	-	-	2,064
HP_{05}	-	2,064	0,625	-	-	1,29 ц/га
Висновок						

НУБІП України

ДОДАТОК Б





РЖТ ДУБЛІККС

РЖТ ГЕККСАГОН

РЖТ ІНЕДІККС