

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.03 КМР. 391 «С» 2023 03.16.014 ПЗ

НУБІП України

ОМЕЛЬЧУКА ВЛАДИСЛАВА СЕРГІЙОВИЧА

2023 Р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
 І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
 Факультет агробіологічний

Кафедра генетики, селекції і насінництва проф. М.О. Зеленського

НУБІП України

УДК 631.527:633.15

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного
 факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

генетики, селекції і насінництва

ім. проф. М. О. Зеленського

Макарчук О.С.

Тонха О. Л.
 (підпис)
 «_____» _____ 2023 р.

Макарчук О.С.
 (підпис)
 «_____» _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 на тему: «Конкурсне сортовипробування гібридів кукурудзи різних груп
 стиглості»

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»

Орієнтація освітньої програми : освітньо-професійна

НУБІП України

Гарант освітньої програми

канд. с.-г. наук, доцент

Макарчук О.С.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук

Ткачик С.О.

НУБІП України

Виконав

Омельчук В.Є.

НУБІП України

Київ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИБРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри генетики, селекції і
насінництва ім. проф. М.О. Зеленського
к. с.-г наук Макарчук О.Є.

2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ

Омельчуку Владиславу Сергійовичу

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Конкурсне сортопробування
гібридів кукурудзи різних груп стиглості»

Затверджена наказом ректора НУБІП України від «05» 03.2023 р. №391«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 13.10.2023

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: технологічні карти,
карти агрохімічного обстеження, каталоги, робочі програми, реєстри

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Вивчення сортименту гібридів кукурудзи з метою формування робочої програми.
2. Дослідження господарсько-цінних ознак та властивостей гібридів кукурудзи для умов зони Полісся України.
3. Визначення вегетаційного періоду гібридів кукурудзи та визначення груп стиглості.

Дата видачі завдання 20.03. 2023

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Ткачик С.О.

Завдання прийняв до виконання

Омельчук В.С.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ	2
РЕФЕРАТ	5
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН КУКУРУДЗИ (<i>Zea mays L</i>) (огляд літератури)	9
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ	15
2.1. Місце проведення	15
2.2. Кліматичні умови	15
2.3. Ґрунтові умови	19
2.4. Методика закладки та проведення досліджень	20
РОЗДІЛ 3. СОРТОВИВЧЕННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ	24
3.1. Характеристика підібраних для досліджень гібридів, тривалість міжфазних періодів	24
3.2. Визначення технологічних показників (висота рослини, висота прикріплення першого качана, діаметр стебла)	28
3.3. Оцінка реакції гібридів на хвороби, шкідники та несприятливі умови довкілля	31
3.4. Урожайність зерна кукурудзи залежно від групи стиглості гібриду	33
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	36
Висновки та рекомендації виробництву	39
Перелік використаної літератури	40

Додатки	44
Додаток А. Погодні умови за період досліджень	45
Додаток Б. Технологічна карта проведення польових досліджень сортовивчення гібридів кукурудзи звичайної	49

Додаток В. Список генів найбільш корисних для селекції кукурудзи	53
--	----

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Зміст роботи: 54 с., 1. рис., 4 табл., 3 додатки, 39 джерел

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи

Об'єкт дослідження: морфологічні ознаки, фізіологічні властивості та господарсько-цінні показники гібридів кукурудзи різних груп стиглості

Методи дослідження: польовий експеримент, математично-статистичний, порівняльний аналіз, наукове моделювання, індуктивний.

Для досягнення мети поставлені такі **завдання:**

- сформувавши Робочу програму польових досліджень;
 - відстежувати стан та розвиток гібридів у ході проведення польових досліджень;
 - здійснювати аналіз результатів господарсько-цінних показників сортів-кандидатів;
 - встановлювати особливості прояву морфологічних ознак, фізіологічних властивостей та господарсько-цінних показників гібридів за результатами їх випробування залежно від груп стиглості;
 - проводити відбір кращих гібридів для рекомендацій для вирощування в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні.
- Ключові слова:** СОРТОВИПРОБУВАННЯ, СОРТ, ГІБРИД, СТІЙКІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ, ГРУПИ СТИГЛОСТІ, ВЕГЕТАЦІЙНИЙ ПЕРІОД, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЦІННІСТЬ

НУБІП України

НУБІП України

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ

НУБІП України

ПСП – придатність сорту до поширення в Україні;

ПСВ – післяреєстраційне сортовивчення;

НІР – найменша суттєва різниця;

НУБІП України

Компетентний орган – центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони прав на сорти рослин;

Методики – чинні Методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні;

НУБІП України

МР – маркетинговий рік;

НААН – Національна академія аграрних наук;

Реєстр сортів рослин України – Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, офіційний перелік сортів рослин, придатних для поширення в Україні;

НУБІП України

т/га – тон з одного гектару;

ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота;

ПЛР – полімеразно ланцюгова реакція;

НУБІП України

УДК - універсальна десятикова класифікація;

рис. – рисунок;

V – коефіцієнт варіації;

S_x . – середнє значення.

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Сорт (гібрид) – це група схожих за господарсько-біологічними властивостями й морфологічними ознаками культурних рослин відібраних і розмножених для вирощування у відповідних природних та виробничих умовах з метою підвищення врожаю та якості продукції.

Закон України «Про охорону прав на сорти рослин» визначає сорт як окрему групу рослин (клон, лінія, гібрид першого покоління, популяція) в рамках нижчого із відомих ботанічних таксонів (рід, вид, різновидність) незалежно від того, чи задовольняє вона умови виникнення правової охорони.

Сорт як засіб сільськогосподарського виробництва застосовують для підвищення врожайності та якості продукції сільськогосподарських культур. Ґрунтово-кліматичні й агротехнічні умови вирощування, напрями використання культури визначають вимоги виробництва до сортів. Вимоги до сортів усіх сільськогосподарських культур: висока і стійка врожайність по роках; стійкість до несприятливих умов середовища; висока екологічна пластичність; тривала і особливо комплексна стійкість до хвороб і шкідників; придатність до інтенсивної технології, механізованого вирощування, збирання та переробки; висока якість продукції, заради якої культивується сорт.

В умовах ринкових відносин одним з важелів гарантії прав товаровиробника сільськогосподарської продукції і сировини є Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні та Реєстр патентів на сорти рослин. Наразі в структурі Реєстру сортів рослин України об'єднано 13 груп, а саме: злаки, бобові, круп'яні, олійні та прядивні, буряк, картопля, кормові, овочеві, плодові та ягідні, виноград, декоративні та лікарські, інші.

Щороку до Реєстру сортів рослин України вноситься велика кількість сортів. І цей показник постійно зростає. Станом на 27 травня 2023 року в Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні знаходилось 1428 гібридів кукурудзи, з яких 575 – це гібриди вітчизняної селекції. Підбір сортів/гібридів для умов конкретного господарства і є завданням виробничого (корпусного) випробування.

Сучасні умови агропромислового виробництва вимагають збільшення обсягів якісної сільськогосподарської продукції за одночасного зменшення економічних та енергетичних витрат у технологіях їх вирощування.

Актуальність впровадження нових, перспективних сортів та гібридів набуває і через зміну клімату, сучасних підходів до структури посівних площ, удобрення, засобів захисту.

Відмінності сортів за термінами дозрівання дозволяє збільшити час збирання та зменшити напруженість робіт у цей період. Чим більша різноманітність сортового складу, тим більша можливість збільшення врожайності за рахунок оптимізації розміщення сортів у ґрунтово-кліматичній та агротехнічній ніші, що відповідають їм [1].

На основі польових досліджень із визначення господарсько-цінних показників у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні України – Поліссі є можливість визначити гібриди кукурудзи, які найбільше підходять до умов конкретного регіону, а саме: Рівненської області, Корецького району. Особливістю формування сортових ресурсів є те, що кожний сорт/гібрид відповідного ботанічного таксону може мати специфічні особливості споживчих якостей, зональне використання в залежності від рекомендованих до вирощування природно-кліматичних зон, якісних характеристик, напрямів використання, а отже, по різному користуватися попитом на регіональних ринках посівного матеріалу.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН КУКУРУДЗИ (*Zea mays L.*) (огляд літератури)

Кукурудза — одна з давніх землеробських культур. Вона є однією з найбільш продуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного призначення. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20% зерна кукурудзи, для технічних 15-20%, на корм худобі 60 - 65%. У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою [1].

При умові зростання урожайності зерна сучасних гібридів кукурудзи існує можливість переробки частини продукції на етанол [2-3]. Відомо, що вітчизняна економіка найбільше витрачає на споживання імпортованої нафти (до 4,7 млрд. дол. на рік) і газу (до 3,9 млрд. дол. відповідно), тому виробництво біопалива частково забезпечить потреби споживачів і зменшить витрати на закупівлю традиційного пального [4]. Тому в Україні та і світі в цілому за останні декілька років зріс попит на зерно кукурудзи, що відобразилося на збільшенні площі посіву цієї культури, особливо за останні 5 років [5]. З 1 тони зерна кукурудзи отримують 310-413 л етанолу [6-8].

Кукурудза (*Zea mays L.*) однорічна трав'яниста рослина з родини злакових (Gramineae) з мичкуватою кореневою системою і прямим гладеньким стеблом висотою до 5 м, заповненим рихлою паренхімною тканиною. На ньому знаходяться широко-ланцетні, знизу голі гладенькі, зверху трохи волосисті й шорсткі сіро-зелені листки з хвилястим краєм. Квітки одностатеві, зібрані в окремі суцвіття – чоловічі у видовжено-яйцеподібні колоски, жіночі у товстий качан (початок), на якому під час цвітіння виступає китиця довгих нитковидних стовпчиків. Цвіте у липні-вересні. Плід – зернівка. Зернівки

блискучі, різноманітної форми, жовтого, білого, червоного, бурого або іншого забарвлення.

Підраховано, що з кукурудзи виготовляють понад 300 різних виробів, значна частина яких, у свою чергу, є сировиною для виготовлення іншої продукції. Наприклад, з кукурудзяного сиропу виробляють каучук, фарби, різні антисептики, розчинники олії та ін. Селекціонери працюють над виведенням високоолійних форм кукурудзи. Вже є форми із вмістом олії в зерні понад 15%.

За сучасною класифікацією вид *Zea mays L.* за плівчастістю, внутрішньою і зовнішньою будовою зерна має 8 підвидів:

розлусна (*everta* Start.) — зерно дрібне із загостреним верхом або округле, ендосперм скловидний, у зерні міститься 10-14,5% білка, 62 - 72% крохмалю. Використовують для виготовлення круп, пластівців, повітряної кукурудзи;

крохмалиста (*amylacea* Start.) — зерно гладеньке, округле, ендосперм борошністий, рихлий, містить крохмалю 71,5 — 82,6%, білка 6,9- 12,1%;

зубоподібна (*indentata* Start.) — зерно крупне, сплюснене, на верхівці має вм'ятину, роговидний ендосперм розвинений лише на бічних сторонах зерна, вся інша частина борошніста; вміст крохмалю в зерні 68 - 75,5%, білка 9 - 13,5%;

кремениста (*indurata* Start.) — зерно округле, ендосперм скловидний, лише в центрі борошністий, крохмалю містить 65 — 83%, білка 7,7 — 14,8%.

До цього підвиду належать багато скоростиглих сортів і гібридів:

цукрова (*saccharata* Start.) — зерно зморшкувате, майже повністю заповнене прозорим роговидним ендоспермом; містить багато декстрину і протеїну, до 30% крохмалю, стільки ж цукрів та полісахаридів, 12,8% білка, 8,1% жиру; використовується у консервній промисловості;

воскоподібна (*ceratina* Kulesch.) — ендосперм воскоподібний, зовнішня його частина за твердістю не поступається ендосперму розлусної кукурудзи; полісахариди представлені воскоподібним або клейким крохмалем;

крохмалисто-цукрова (*amyléo-saccharata* Start.) — у нижній частині зерна є боронистий ендосперм, а у верхній, як у цукрової, характерна зморшкуватість;

плівчаста (*tanicata* Start.) — зерно повністю в колоскових лусках, які в дозрілому качані сильно розвинені [9].

У світовому землеробстві кукурудза займає близько 130 млн га, валові збори її зерна досягають 470 млн. т і більше за рік.

Найбільші посівні площі кукурудзи зосереджені в США — близько 30 млн. га, Бразилії (до 12 млн. га), Індії (6 млн. га), Румунії (3 млн. га).

Валовий збір кукурудзи в Україні станом на 07.12.2021 становив 35,1 млн. тонн. Середня врожайність культури — 7,3 т/га. При цьому, найвищі показники валового збору культури за результатами поточного сезону зафіксовано в господарствах Чернігівської (4,18 млн. т) Полтавської (3,94 млн. т) та Вінницької (3,86 млн. т) областей. За середнім показником врожайності кукурудзи до ТОП-3 лідерів увійшли: Хмельницька (11,7 т/га), Вінницька (9,8 т/га) та Чернігівська (9,7 т/га) області [9].

Кукурудза — теплолюбива культура. Мінімальна температура проростання насіння становить +8-10 °С, сходи з'являються за +10-12 °С. При висіванні в холодний ґрунт (нижче +8 °С) насіння проростає дуже повільно, набуваючі насіння слабо проростає, різко знижується польова схожість. У фазі 2-3х листків кукурудза витримує приморозки до -2 °С, сходи гинуть за -3 °С. Небезпека повернення весняних приморозків в Україні припадає один раз на 5-6 років. Якщо зниження температури (нижче -5 °С) триває кілька годин, то кукурудза вимерзає незалежно від фази розвитку. Перспективними є виведені селекціонерами біотици кукурудзи, що здатні проростати за температури +5-6 °С. Найменші ранні приморозки восени пошкоджують листки і рослину в цілому. Необхідно зазначити, що в останні роки, у зв'язку з поширенням кукурудзи у північні регіони, створено нові ранньостиглі гібриди. Вони вирізняються високою холодостійкістю. При зниженні температури інкрустоване насіння може лежати в ґрунті 25-30 днів і здатне

прорости після потепління. У літній період вегетації за температури +14-15°C ріст рослин зновільнюється, а за +10°C вони не вегетують. У фазах сходів – викидання волотей оптимальна температура для росту і розвитку становить +20-23 °C. До появи генеративних органів підвищення температури до +25-30

°C кукурудзі не шкодить. У фазі цвітіння підвищення температури понад +25

°C негативно впливає на запилення рослин. Максимальна температура, за якої припиняється ріст кукурудзи, становить +45-47 °C. За шкалою ВВСН

«Федеральне агентство з питань навколишнього середовища і хімічної промисловості» росту та розвитку зернових культур (стадії розвитку зернових)

кукурудза має 99 фаз розвитку, які належать до 9 макростадій [10-11].

Біологія цвітіння і запліднення в кукурудзі. Після утворення статевих клітин у квітках чоловічого (волотях) і жіночого (качанах) суцвіття настає період їх досягання.

Зрілість квіток чоловічого суцвіття настає тоді, коли пиляки і пилок у них досягнуть характерного розміру і кольору, а в жіночого суцвіття – при утворенні довгих і пружних ниток приймочки. У цей період забарвлення пиляків змінюється від жовто-зеленого до інтенсивного жовтого. Пилкові зерна також жовтіють і відрізняються одне від іншого.

Цвітіння волоті починається з середини центральної гілочки. Найпізніше розкриваються квітки на нижніх гілочках волоті. Сидячі квітки зацвітають раніше, ніж ті, що прикріплені на чижі.

Інтенсивність цвітіння залежить від температури повітря. В нормальних умовах волоть цвіте протягом дня з максимумом у ранкові та полуденні години. Цвітіння жіночого суцвіття при оптимальних умовах настає порівняно з чоловічим, на 1—5 днів пізніше. Нитки приймочки в період цвітіння ростуть із швидкістю 1—3 см за добу. Всі вони з-під обгортки качана появляються протягом 5—10 днів. Раніше виходять ті, що розміщені в нижній частині качана. Довжина їх сягає 45 см і більше.

Запилення у кукурудзи здійснюється в основному за допомогою вітру (в природних умовах), а в селекції застосовують примусове нанесення пилку на нитки приймочки, які появилися під пергаментними ізоляторами.

Вітром пилки переносяться на віддаль до 3000 м. Він зберігає життєздатність 2 - 5 год. Щоб продовжити життєздатність пилку, застосовують різні методи — зберігають його в ексикаторах при температурі 2°C, заморожують у вуглекислоті при температурі -78°C, що дає можливість зберегти пилки до 14 днів. Розроблена також методика зберігання його в рідкому азоті протягом року.

Пилкові зерна, які потрапили на нитки приймочки, прилипають до їх поверхні і починають проростати залежно від умов середовища за 5 хв. а іноді і через 2 год.

Після потрапляння пилку на нитку приймочки трубка пиляка проростає через відповідну пору пилкового зерна. У верхній частині насінин на приймочці кукурудзи приймочки проростає завжди більша кількість пилкових трубок, а в напрямку до її основи їх кількість зменшується і в зародковий мішок, за даними більшості дослідників, проникає тільки одна з них, вміст якої забезпечує подвійне запліднення.

Суть його в тому, що при досягненні зародкового мішка пилкова трубка лопається, звідки виходять два спермії, один з яких зливається з ядром яйцеклітини, а другий — з полярним центральним ядром. Запліднена таким чином яйцеклітина називається зиготою і має подвійний набір хромосом ($2n = 20$) тому, що вона виникла внаслідок злиття спермія і яйцеклітини, які мали по 10 хромосом.

Після поєднання спермія з полярним ядром через деякий час відбувається злиття їх з іншим полярним ядром. Так утворюється основне (первинне) ядро ендосперму, вже триплоїдне ($3n = 30$). Цим можна пояснити явище появи ксенії у кукурудзи, які спостерігаються в ендоспермі зерна в рік проведення схрещування. Первинне ядро ендосперму (те, що виникло внаслідок злиття спермія з двома полярними ядрами) негайно починає

ділитися і з нього утворюється ендосперм, а запліднене ядро яйцеклітини починає ділитися тільки через 20 — 30 год. після запліднення. Із заплідненого ядра яйцеклітини розвивається зародок [11-13]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2.

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ

2.1. Місце проведення

Дослідження проводились на полях ТОВ «УКР-СОЯ», що знаходиться в с. Великі Межиріччі, Корецького р-ну, Рівненської обл. Основним видом діяльності підприємства є вирощування зернових культур (в тому числі і кукурудзи), бобових культур і насіння олійних культур та виробництво готових кормів для тварин, що утримуються на фермах.

Корецький район розташований у південно-східній частині Рівненської області. Площа - 720 км², протяжність з півночі на південь – 25 км, зі сходу на захід – 32 км. Населених пунктів – 50, у т. ч. міст – 1, сіл – 49. Основна водойма – річка Корчик. Лісовий фонд становить 10,4 тис.

Господарство для власних потреб проводить виробничі дослідження з метою підбору кращих сортів та гібридів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

2.2. Кліматичні умови

Сільське господарство України є найбільш вразливою галуззю економіки до коливань та змін клімату, оскільки функціонування галузей землеробства та тваринництва, їх спеціалізація, урожайність сільськогосподарських культур значною мірою залежать від агрокліматичних умов території і насамперед від її тепло- і вологозабезпеченості. Зміна термічного режиму та режиму зволоження впливає на швидкість біохімічних процесів, ріст, розвиток та формування продуктивності рослин, кормову базу тваринництва та його продуктивність і зрештою, на продовольчу безпеку України.

Клімат у зоні досліджень континентальний (помірно-теплий, вологий), і характеризується тривалим вологим теплим літом, м'якою хмарною зимою з частими відлигами, з достатньою для росту лісів кількістю опадів. За останні

десятиріччя середня температура повітря за рік в Україні поступово підвищується [14]. Підвищення середньої температури повітря літніх місяців призвело до суттєвого збільшення теплових ресурсів, що надає можливості вирощування більшого спектру теплолюбних культур та пізньостиглих сортів різних сільськогосподарських культур на території України, ареал вирощування яких поширюється далі на північ, а урожайність зростає. Підвищення середньої температури повітря зимових місяців сприяє підвищенню стабільності урожаїв озимих культур завдяки зменшенню ризику вимерзання, що є сприятливим для такої культури, як ріпак озимий. Також спостерігається зменшення глибини промерзання ґрунту за зиму на 20-70 см, що сприяє більшому засвоєнню ґрунтом зимових опадів і формуванню достатнього зволоження ґрунту на весну [15]. У середньому за рік на земну поверхню району надходить 92,7 ккал/см² тепла.

Внаслідок природних аномалій відзначається прискорення цвітіння весною та передчасне осіннє цвітіння. Зменшується тривалість стійкого снігового покриву, а в останні часи у деяких регіонах він не утворюється зовсім.

Ранній початок теплового періоду зумовлює раннє відновлення вегетації рослин. Протягом останніх двох десятиріччів вегетаційний період (із середньою добовою температурою повітря 5°C і вище) у ґрунтово-кліматичних зонах України починається на 2-6 днів раніше і закінчується на 2-6 днів пізніше, порівняно з базовим періодом. Тривалість вегетаційного періоду збільшилась у середньому на 4-13 днів, а активної вегетації (із середньою добовою температурою 10°C і вище) – на 5-9 днів. Збільшення тривалості вегетаційного періоду і періоду активної вегетації посилює агрокліматичний потенціал території і сприяє отриманню більших врожаїв основних сільськогосподарських культур. Проте ранній початок вегетаційного періоду збільшує загрозу пошкодження рослин пізніми заморозками оскільки на час їх настання (в основному – у травні) рослини вже добре розвинені і вразливі до впливу низьких температур.

На всій території України відмічається і зростання кількості спекотних днів, коли максимальна температура повітря перевищує 25 °С. Спека негативно впливає на продуктивність всіх сільськогосподарських культур [15].

Серед кліматичних факторів, що негативно впливають на рослинність – це ранні весняні та осінні заморозки. Середня багаторічна температура в районі дослідження змінюється мало і становить 6,6–6,9°C. З температурним режимом зими тісно пов'язані строки і тривалість промерзання ґрунту.

Стійке промерзання ґрунту триває від 30 до 100 днів; глибина його досягає 60 см (деколи до 100 см). Болота, які живляться підземними водами, промерзають неглибоко, а в м'язкі зими не замерзають. Вологість повітря характеризується трьома основними показниками – абсолютною і відносною вологістю та дефіцитом вологості (недостачею насичення). Абсолютна вологість повітря в січні досягає 4 мб, у квітні – 8 мб, в липні – 16 мб та в жовтні – 9 мб. Відносна вологість повітря в осінньо-зимовий період не перевищує 82%. Особливо висока хмарність у холодну пору року (грудень, січень) і займає 76–88% тривалості світлової частини доби, навесні, цей показник зменшується до 44–60%.

Вітровий режим зумовлюється атмосферною циркуляцією і характером підстиляючої поверхні. У холодну пору року переважають північно-східні та західні вітри, а навесні – вітри південно-східного і північно-західного напрямків. Середня швидкість вітру у зимово-весняний період вища, ніж влітку і восени, і становить до 3,7–6,1 м/с. В окремі прохолодні дні, швидкість вітру може сягати 10–20 м/с. Середня річна кількість опадів на території дослідження становить 683 мм. Основна маса опадів випадає протягом теплового періоду року. Найменша кількість опадів спостерігається у березні (30 мм).

Найбільші місячні суми опадів в окремі роки сягають 200–250 мм, а добові максимуми 120–170 мм. Впродовж року бувають затяжні дощові періоди (до 7-8 діб). Середня ж тривалість бездощових періодів становить 2–3 дні. Ймовірність безперервних періодів без опадів тривалістю 40–50 днів (велика

посуха) становить 5–10 %, такі періоди спостерігаються один раз на десять–двадцять років.

Зволоження ґрунту залежить від рельєфу та глибини залягання ґрунтових вод. Річний максимум запасів вологи за близького залягання ґрунтових вод спостерігається у кінці зими та навесні і нерідко перевищує повну вологу місткість ґрунту.

Сніговий покрив на території дослідження нестійкий, що пояснюється частими, а деколи і глибокими відлигами. Здебільшого за холодний період висота снігового покриву становить 13–15 см. Потужність його змінюється в залежності від інтенсивності і тривалості снігопадів, вітрового режиму, відлиги тощо. Величина випаровування становить 525–550 мм/рік. На літні місяці припадають максимальні значення випаровування (280 мм), протягом осені вона зменшується з 40–45 мм у вересні до 6–7 мм у листопаді.

Вегетаційний період починається 5–9 квітня і триває до першої–другої декади листопада. Середньодобова температура повітря понад 50С утримується 195–205 діб. Останні заморозки мають місце в травні, перші заморозки восени у першій декаді вересня – на початку жовтня; тривалість без морозного періоду – 140–142 діб.

Відносно високе зволоження території, зумовлене не стільки надмірною кількістю атмосферних опадів, скільки досить стабільним переважанням опадів над випаровуванням, у сприятливих умовах рівнинного рельєфу є одним з вирішальних факторів формування густої і різноманітної мережі поверхневих вод, представлених річками, численними струмками, каналами і болотами.

За даними метеостанції, яка знаходиться в с. Верхівськ Рівненська філія УІЕСР за період з 31.03 – 30.09.2023 рр. в регіоні випало 320 мм опадів, максимальна кількість яких припала на III декаду травня, I-II декаду липня, що сприятливо вплинуло на ріст та розвиток кукурудзи (додаток А).

2.3 Ґрунтові умови

Найбільш розповсюдженими типами ґрунтів на території дослідження є дерново-підзолисті, болотно-підзолисті, дернові і лучно-болотні, які розпадаються на багато різновидів в залежності від складу материнських порід, і глибини залягання ґрунтових вод.

Дерново-підзолисті ґрунти утворюються під шаром листяних та хвойних дерев за участю травної рослинності. За ступенем підзолистості вони бувають слабо- та середньо-підзолисті; за ступенем оглеєності – глеюваті, глеєві; за механічним складом – піщані, глинисто-піщані та супіщані.

Цей тип ґрунту має низький вміст гумусу (1,0-2,0 %), ємкість вбирання 2-6 мг-екв на 100 г ґрунту, кислу реакцію і низьку насиченість основами. Завдяки інтенсивному промиванню ці ґрунти мають низький вміст поживних речовин, погані водні і фізичні властивості, низький ступінь оструктуреності.

Дерново-підзолисті оглеєні (глеюваті та глеєві) ґрунти розташовані у знижених ділянках. Глеюватість, зумовлена тимчасовим застоєм вод, випаданням атмосферних опадів або близькістю залягання ґрунтових вод. Оглеєння – біохімічний процес перетворення окисних сполук, заліза і алюмінію у закисні форми, що відбуваються за анаеробних умов при тривалому перезволоженні ґрунту. Глеюваті ґрунти їх ознаки помітні в материнській породі у нижній частині ілювіального горизонту, оглеєння поширилось на весь ілювіальний горизонт.

Під гумусовим горизонтом дерново-підзолисто-глеєвих ґрунтів залягає вимитий білястий елювіальний пісок. Глибина цього горизонту 10-40 см. Ілювіальний горизонт має вигляд брудно-бурого ущільненого глинисто-піщаного прошарку. Глеєві ґрунти відзначаються малим вмістом гумусу і підвищеною кислотністю, зумовленою рухомим алюмінієм, іоном, найбільш шкідливий для рослин.

Родючість дерново-підзолистих ґрунтів можна підвищувати за допомогою комплексу заходів: вапнуванням і внесенням органічних та

мінеральних добрив (азотні, фосфорні і калійні), мікродобрив (мідних, борних, марганцевих).

Болотно-підзолисті ґрунти. На водно-льодовикових та легко-супіщаних і супіщаних відкладах утворився торфово-підзолистий легко-супіщаний ґрунт.

Дернові ґрунти. Ці ґрунти мають добре виражений дерновий і слаборозвинений підзолистий горизонти, високий вміст гумусу, слабо-кислу або нейтральну реакцію, міцну крудкувату структуру та інші позитивні властивості, які забезпечують йому високу родючість.

Лучно-болотні ґрунти. Вони сформовані у понижених ділянках рельєфу та в заплавах річок на алювіальних і льодовикових відкладах під трав'янистою рослинністю. Ці ґрунти мають глибокий гумусний горизонт і порівняно високий вміст гумусу (3-5%), мають високу потенціальну природну родючість і з успіхом використовують для вирощування овочевих і кормових культур.

Переважаючими ґрунтами господарства є дерново-підзолисті, лучні та лучно-болотні ґрунти.

2.4. Методика закладки та проведення досліджень

Сільськогосподарське виробництво висуває обґрунтовані вимоги до нових сортів та гібридів, зокрема необхідність комплексного поєднання високого рівня продуктивності з якісними показниками та стійкістю до хвороб і шкідників, несприятливих особливо стресових факторів природного середовища. Для виробництва необхідно, щоб сорт був високоврожайним та технологічним, а його продукція – якісно придатною для цільового використання.

Одержання достовірних експериментальних даних кваліфікаційної експертизи сортів рослин можливе лише за дотримання всіх вимог методики дослідної справи та забезпечення однакових умов вирощування [16].

Основними елементами польових дослідів, при вивченні сортів, є дотримання принципу єдиної тотожності всіх умов закладання при проведенні дослідів, крім тих, що вивчається, тобто сортів.

Вимоги методики польового дослідження зводяться до правильного розміщення у полі сівозміни, сортів у досліді, дотримання розмірів і форм ділянок, заданої повтornості, закладання дослідів високоякісним насіннєвим і садивним матеріалом, проведення своєчасних і якісних спостережень, обліків та робіт по догляду за посівами в умовах, максимально наближених до виробничих.

Точність польових дослідів повинна забезпечувати одержання критерію оцінки, що дозволяє оцінювати на п'ятивідсотковому рівні вірогідності помилок відмінність між сортами чи варіантами сортової технології.

Для цих цілей в господарстві були закладені виробничі досліді. Виробничі досліді відрізняються від звичайних посівів тим, що обробіток ґрунту, удобрення і вирощування культури проводять на вищому агротехнічному рівні, ретельно і одноманітно.

Досліді закладені відповідно до Методики проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні (2016) [17].

Дослідження проводились впродовж 2023 року.

Методи досліджень:

польовий дослідження, яке проводиться в польових умовах на виділеній ділянці. Основне завдання – виявлення достовірних різниць між варіантами досліді, кількісна оцінка впливу факторів життя на урожайність рослин та якість продукції. Польовий метод дослідження гібридів кукурудзи різних груп стиглості передбачає дотримання науково обґрунтованих сівозмін, своєчасної та якісної підготовки ґрунту відповідно до технологічних карт вирощування для сортів відповідного ботанічного таксону з врахуванням агрохімічного обстеження ґрунтів у сівозмінах, впровадження системи удобрення та плану захисту рослин на дослідних ділянках, закладання польових дослідів, збирання та облік урожаю з подальшим опрацюванням результатів для кожного гібриду;

✓ спостережень та обліку – передбачає проведення фенологічних спостережень та біометричних вимірів у відповідну фенологічну фазу росту та розвитку строки виконання яких, передбачено методикою [9]. Проводять фітопатологічні та ентомологічні обліки. Окрім того проводять додаткові спостереження та обліки забур'яненості посівів, метеорологічних даних (температура, опади, вологість ґрунту тощо);

✓ лабораторний – аналіз рослин в польових та лабораторних умовах з метою оцінки якості урожаю. Зокрема, визначають вологість зерна;

✓ порівняльний – встановлення подібності або відмінності ознак, а також знаходження загального спільного, притаманного двом або кільком об'єктам;

✓ математично-статистичний – встановлення достовірності даних експерименту, кореляційних залежностей прояву ознак (висота стебла – висота прикріплення першого качана, урожайність та ін.), аналітична обробка отриманої інформації;

✓ аналіз – вивчення складових елементів, тобто певних ознак, властивостей тощо;

синтез – дозволяє поєднати розчленовані та досліджені у процесі аналізу частини, встановити зв'язок між ними. Отримані дані оцінюють застосовуючи синтез. Отже, аналіз і синтез використовували паралельно у ході досліджень.

Фенологічні спостереження проводили за Ф.М. Куперманом, спостереження за морфологічними ознаками сорту та фізіологічними властивостями здійснювали шляхом разового вимірювання групи рослин; вимірювання окремих рослин або частин рослин, на яких протягом вегетації здійснюються виміри кількісних ознак (20 рослин/частин рослин) або візуальна разова оцінка групи рослин;

Статистичне опрацювання даних здійснювали на обчисленні основних показників варіаційного ряду: середньої (S_x), коефіцієнта варіації (V) за Зайцевим та Шмідтом [39].

Відповідно до прийнятої технології вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні господарстві у найкоротші строки виконують основний і передпосівний обробіток ґрунту, внесення добрив та засобів захисту рослин. При цьому вживають ефективних заходів, які запобігають виникненню строкатості родючості ґрунту. З цією метою дотримуються сівозміни, в полях яких забезпечують скорочення строків виконання операцій, чітку організацію робіт, рівномірне внесення добрив та гербіцидів. Досліди закладають в оптимальні і стислі строки.

Посів здійснено 10 травня 2023 року. Технологія вирощування гібридів кукурудзи загальноприйнята для Полісся України за винятком досліджуваних елементів див додаток Б. Предметом дослідження були посіви гібридів кукурудзи трьох груп стиглості. Площа посівної ділянки 100 м². Попередник – соя. Варіант удобрення включав внесення комплексного добрива N158P52K52 та підживлення посівів кукурудзи у фазу 4-х листків мікродобривами «Нутрімікс» (1 кг/га), «Мікро-Мінераліє Кукурудза» (1 л/га).

Перш ніж обрати найкращі гібриди здійснювалася об'єктивна оцінка рівня технологічного забезпечення господарства, склад і родючість ґрунтів, рівень їх окультурення, попередники та строки збирання, природно-кліматичну зону й погодні умови. Вивчалися поширення типових шкідників і збудників хвороб за досліджуваній період, адже генетичний потенціал гібридів може бути реалізований лише за умови, коли технологія відповідає його біологічним властивостям.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 3.

СОРТОВИВЧЕННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

3.1. Характеристика підбраних для досліджень гібридів, тривалість міжфазних періодів

Проведений розрахунок вирощування дев'яти гібридів кукурудзи трьох груп стиглості на дерново-підзолистих та лучно-болотних ґрунтах Полісся України дає підстави за встановленими показниками загальних витрат, їх структури виявити реакцію гібридів на досліджувані елементи технології вирощування. Висівати кукурудзу на території України можна майже всюди, але варто не забувати про кілька природно-кліматичних зон, що суттєво різняться, і тому потрібно підбирати гібриди, які зможуть рости в даних умовах. Потрібно відмітити те, що навіть в умовах одного масиву поля можуть відрізнятися між собою за родючістю, чергуванням культур, забезпеченістю вологою та інше.



Група стиглості	ФАО	Період дозрівання у днях
Ранньостиглі	140 – 199	100 – 110
Середньоранні	200 – 289	110 – 113
Середньостиглі	290 – 349	115 – 120
Середньопізні	350 – 499	120 – 130

Рис. 3.1. Зональність поширення кукурудзи за групами стиглості в Україні [35]

Слід вирощувати різні гібриди, відмінними по ФАО, різноманітністю, реакцією на дію добрив, стійкістю до збудників хвороб та загушення [18]. Зони вирощування кукурудзи можна поділити з рекомендованими гібридами та зазначеним ФАО (рис. 1) [19].

ФАО – це показник дозрівання (стигlosti), прийнятий Міжнародною організацією з продовольства і сільського господарства при ООН (ФАО), який ділить гібриди кукурудзи на 5 груп: ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, середньопізні, пізньостиглі. Чим вище ФАО, тим більший термін дозрівання. У середньому різниця 100 ФАО-чисел одно 5 днях різниці дозрівання кукурудзи (для більш пізніх гібридів – 10 дням). ФАО розподіляє гібриди кукурудзи за кількістю середньодобових сум температур, які необхідні для її дозрівання. У середньому з них ефективними для рослини будуть всього 40 – 50% цих температур (при вирощуванні на зерно). В Україні насіннєвий матеріал кукурудзи з ФАО більше 400 практично не вирощуються, а гібриди з ФАО понад 350 вже вважаються середньопізніми, [35].

Чинники навколишнього середовища впливають на ріст та розвиток рослин. Тривалість вегетаційного періоду кукурудзи у більшості гібридів, які вирощуються в Україні, варіює від 90 до 150 діб. Темпи росту і розвитку кукурудзи знаходяться в прямій залежності від різних чинників таких як особливості гібриду, вологозабезпеченість, температурний режим та забезпеченість макро- та мікроелементами.

Об'єктами наших досліджень гібриди кукурудзи: ранньостиглі – П 7043 (ФАО 160) (Кортева), ДМС Юніті (ФАО 170) та ДМС Лорд (ФАО 190) селекції Маїс, середньоранні - ЛГ 30215 (ФАО 220) (Лімапрейн), ГРАН 220 (ФАО 210) ВНС Трістан ФАО 270 (Маїс) та середньостиглі Тесла ФАО 350 (ВНС), ПР38Н86 (ФАО 320) та П8816 (ФАО 300) Кортева.

Характеристика гібридів:

Тесла ФАО 350 – простий, середньостиглий, тип зерна зубовидно-кременистий; висота рослини – 260-280 см, висота кріплення качана – 100-110 см, потенціал врожайності – 17,0 т/га, середня врожайність за роки

випробування – 11,6 т/га, кількість рядів насінин у качані - 16-18 шт., кількість насінин у ряду – 39-45 шт. Гібрид посухостійкий, має підвищену стійкість до вилягання. Стійкий до пухирчастої сажки, гельмінтоспоріозу, фузаріозу.

ПР38Н86 ФАО 320 простий, середньостиглий гібрид, тип зерна зубовидний, зерновий напрям використання, придатний для раннього посіву, висока посухостійкість та добра жаростійкість, добре адаптований до холодних і вологих умов, має добру стійкість до пухирчастої сажки.

П8816 ФАО 300 – простий середньостиглий гібрид із зубовим типом зерна, має добру стійкість до гельмінтоспоріозу та корневих гнилей, підвищену стійкість до стеблового вилягання, придатний для вирощування у Поліссі, Лісостепу та Степу із наголосом на Східне Полісся, Гірські райони Карпат. Характеризується високою посухостійкістю та високою вологовіддачею.

Трістан (ФАО 270) – середньоранній, середньоранній, простий гібрид. Зернового напрям використання. Зубовидний. Висота рослини 260-290 см, висота кріплення початка 80-90 см. Кількість насінин в ряду 36, кількість рядів 14-16. Потенціал урожайності зерна – 17 т/га. Простий середньоранній гібрид з раннім цвітінням та стійкістю до посухи. Має добру стійкість до кореневого та стеблового вилягання. Придатний для мінімального обробітку ґрунту. Придатний для вирощування в монокультурі.

ЛГ30215 (ФАО 220) – середньоранній, кременисто-зубоподібний тип зернівки, кількість рядів – 14-16 шт., кількість насінин в ряду – 30 шт., має високу адаптивність до сезонних стресових умов, висока якість зерна з високим виходом крупи, швидкий стартовий ріст, висока стійкість до пухирчастої та летючої сажки, забезпечують максимально високу врожайність в інтенсивних умовах.

ГРАН 220 (ФАО 210) простий, середньоранній, кременисто-зубовидний тип зернівки, кількість рядів 14-15 шт., кількість насінин у ряді 30 шт. Має підвищену стійкість до вилягання, посухи, пухирчастої сажки, гельмінтоспоріозу. Комбінований тип використання – на зерно та силос.

П 7043 (FAO 160) простий, ранньостиглий гібрид з зубувидним типом зернівки, має високу стійкість до полягання, посухи, пухирчастої сажки, гельмінтоспориозу. Характеризується швидкою вологовіддачею, потенціал урожайності 7,5 т/га.

ДМС Юніті (FAO 170) – ранньостиглий, потенційна урожайність у зоні Полісся 15 т/га, формує 14-16 рядів зерен, висота рослини 245 см, висота прикріплення І качана 85 см, висока швидкість висихання насіння, висока жаро- та посухостійкість, висока стійкість до пухирчатої та летючої сажки, кукурудзяного метелика.

ДМС Лорд (FAO 190) – ранньостиглий, кремнисто-зубоподібний тип зернівки, формує 14 рядів, потенційна урожайність 14,0 т/га, стійкий до посухи, вилягання. Має високу вологовіддачу.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи різних груп

Назва гібриду	Тривалість міжфазних періодів, днів				
	від сівби до сходів	від сходів до 12 листків	від сходів до цвітіння	від сходів до молочної стиглості	від сходів до повної стиглості
П 7043	7	40	58	86	98
ДМС Юніті	7	44	61	90	106
ДМС Лорд	7	41	62	91	103
Гран 220	7	43	62	91	105
ЛГ 30215	7	45	62	90	104
Трістан	8	47	65	96	115
П 8816	9	48	68	94	114

Тесла	10	53	73	98	119
ПР38Н86	9	51	71	97	118

Встановлено, що період «свіба-сходи» у гібридів ранньостиглої групи становив 6-7 діб, середньоранньої групи стиглості - 8 діб, а у середньостиглих гібридів сходи були отримані на 9 добу. Основний чинник, який мав вплив на тривалість появи сходів це погодні умови. Запас вологи від квітневих дощів та підвищення температури в другій декаді травня сприяли вчасному отриманні сходів кукурудзи.

Найдовший період «сходи-молочна стиглість» виявлено у гібридів Тесла та ПР38Н86 – 98 та 97 днів відповідно. Результати досліджень свідчать, що в умовах Рівненської області тривалість вегетаційного періоду досліджуваних гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежала від гібриду.

Таким чином, за тривалістю вегетаційного періоду найсприятливішими гібридами для умов Рівненської області виявились гібриди ранньостиглої та середньоранньої гру стиглості ДМС Юніті, ЛГ 30215, ДМС Лорд та П8816.

3.2. Визначення технологічних показників (висота рослини, висота прикріплення першого качана, діаметр стебла)

Однією із головних ознак, що характеризує ріст і розвиток рослин, є висота рослини. Тому відомості про темпи росту і розвитку рослин кукурудзи в онтогенезі дають можливість своєчасно впливати на процес формування високої продуктивності культури. Швидкість приросту рослин за параметрами висоти – є важливою морфологічною особливістю, по якій можна характеризувати реакцію рослин на зміни умов вирощування. Висота рослини є однією з основних ознак, яка детермінує урожайність зеленої маси та пов'язана позитивною кореляцією з висотою прикріплення першого качана, а також урожайністю зерна.

Для технології вирощування та збирання кукурудзи на зерно важливе значення мають морфологічні ознаки рослин, зокрема висота рослин та висота

кріплення качанів [32]. Висота рослин, кріплення качанів та їх обвисання впливають на якість збирання, його швидкість і енерговитрати. Чим вища рослина, тим більші витрати на збирання. За даними науковців оптимальними параметрами для гібридів зернового типу є висота рослин 150-180 см і висота кріплення господарсько-цінних качанів більше 50 см [33]. Як і низька висота прикріпленням качанів (30-50 см), так і високе закладання качанів (>110 см) призводить до значних втрати зерна при механізованому збиранні (15-20% і більше) [34].

За даними Д.П. Томашевського висота рослини характеризує умови їх росту й розвитку, зокрема забезпеченість рослин поживними речовинами, вологою та іншими умовами [21].

У даний час у кукурудзи описано близько 600 генів і цей список безперервно зростає. Групи зчеплення визначені для більш ніж 400 генів, а локалізація встановлена для 273. У додатку Б наведено список генів найбільш корисних для селекції кукурудзи.

Проте висота рослини це полігенна ознака, яка контролюється комплексом генів. Найбільш значні зміни структури стебла мають мутанти за генами dwarf. Відомо 5 генів карликовості, з яких один D8 — домінантний.

Рослини-мутанти по генах d1, d2, d3, d5, D8 відрізняються від нормальних сильно вкороченими міжвузлями, широким, коротким, жорстким і зморщуватим листям. Плейотропна дія цих генів розповсюджується на репродуктивні органи: у качані формуються разом з жіночими квітками, квітки з недорозвиненими пиляками, волоть значно ущільнена, пилку утворюється мало. Обприскування карликових мутантів d1, d2, d3, d5 слабким розчином гіберелінової кислоти призводить до утворення рослин з нормальним габітусом і качанами. Так само поведився напівкарлик, що контролюється геном an1. Домінантний карлик D8 не реагував на обробку гібереліном [22].

Мутанти, контрольовані генами з локусів br, ct, rd, td, mi, pa, мають інший тип рослини. Це — напівкарлики або компактні рослини, що мають

незначні морфологічні зміни, які виражаються в укорочених міжвузлях і нормальному розвитку листків, волотей і качанів. Деякі напівкарликові типи (br2, st1, rd1) можуть бути перспективні для селекції при високій щільності посіву і нестачі вологи [22].

Морфологічні ознаки крім урожайності також впливають на стійкість рослин кукурудзи до патогенів, зокрема хвороб [20-22].

Проведений структурний аналіз дав можливість визначити важливі морфологічні ознаки. Аналіз коефіцієнтів варіювання висоти рослини, діаметра стебла, висоти прикріплення першого качана показав, що всі досліджувані сорти вирівняні, V_F не перевищує 20 %.

Таблиця 3.2.

Морфологічні характеристики гібридів різних груп стиглості

Назва гібриду	Висота рослини		Діаметр стебла		Висота прикріплення першого качана	
	S_x , см	V_F , %	S_x , см	V_F , %	S_x , см	V_F , %
П7043	190	6,8	20,9	4,5	81	5,4
ДМС Юніті	245	7,5	21,3	4,4	85	5,9
ДМС Лорд	188	14,0	20,1	5,1	75	7,8
Гран 220	270	12,8	23,2	6,7	91	6,5
ЛГ30215	260	8,9	21,7	5,3	88	9,7
Трістан	275	11,3	21,9	4,9	94	7,4
П8816	262	9,8	21,8	3,3	87	4,9
Тесла	280	12,2	30,2	5,9	104	8,1
ПР38Н86	276	13,1	29,5	4,5	95	6,8

В таблиці 3.2. наведені абсолютні значення показників висоти рослини, діаметра стебла, висоти прикріплення першого качана гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Слід відмітити, що сприятливі погодні-кліматичні умови 2023 року дали можливість простежити ріст та розвиток рослин. Так,

найбільшу висоту рослини серед досліджуваних гібридів, а відповідно і висоту прикріплення першого качана можемо відмітити у гібриду Тесла. В умовах Полісся Рівненської області, де проводились наші дослідження, кореляційні зв'язки між висотою рослини та діаметром стебла становили $r=0,6\pm 0,21$, а між висотою рослини і висотою прикріплення першого качана $r=0,86\pm 0,09$.

Найбільшу висоту рослини мали гібриди середньостиглі гібриди кукурудзи вітчизняної селекції Тесла (280 см), іноземної - ПР38Н86 (276 см) та середньоранній гібрид Трістан (275 см).

3.3. Оцінка реакції гібридів на хвороби, шкідники та несприятливі умови довкілля

Збудники хвороб кукурудзи уражують не тільки вегетативні органи рослин, а також качани і зерно до збирання, після збирання та в період зберігання. На території України налічується понад 100 видів грибів, бактерій та вірусів, які можуть уражувати кукурудзу як на полі так і у сховищах [22].

На поширення збудників хвороб кукурудзи та їх чисельність дуже впливають ґрунтово-кліматичні умови. Так проблема пліснявиння пророслого насіння найбільшого значення набуває в Поліссі та північній частині Лісостепу; пухирчата сажка — Центральний Степ та південь Лісостепу; летуча сажка — південь; коренево-стеблові гниті — південні та центральні області; фузаріоз качанів — Лісостеп та центральний Степ, гельмінтоспоріоз — Західна Україна.

Сьогодні стало можливим отримувати інформацію про ступінь генетичної різноманітності ліній та гібридів кукурудзи на основі аналізу поліморфізму молекулярних маркерів ДНК та електрофоретичних спектрів зейнового комплексу, відстежувати наявність відповідних генів стійкості методами ПЛР.

При підборі гібридів велику увагу приділяють гібридам, які при високих урожайних властивостях характеризувалися б стійкістю до шкідливих

організмів. Впровадження таких гібридів дасть змогу значно поліпшити вирощування кукурудзи в Поліссі України.

Вирішальна роль генетичної детермінації у стійкості кукурудзи до шкідників та хвороб на фоні абіотичних чинників розвитку збудника та шкідника та особливостей ростових процесів рослин відмічена Колісником О. М. [23].

При співставленні груп стиглості найвищу стійкість до пухирчастої сажки відмічена у середньостиглого гібрида П8816 (9 балів); середньораннього гібрида ЛГ3015 (9 балів) та ранньостиглого П7043, що можна пояснити особливостями проходження фенологічного розвитку за відповідних погодних умов та їх вплив зокрема на інтенсивність заселення біологічними особливостями гібридів.

Таблиця 3.3.

Стійкість гібридів на хвороби, шкідники та несприятливі умови довкілля

Назва гібриду	Стійкість до (бали)				
	пухирча- стої сажки	летючої сажки	гельмінто- споріозу	посухи	вилягання
П7043	9	8	9	8	9
ДМС Юніті	8	9	8	9	8
ДМС Лорд	8	8	8	8	8
ГРАН 220	8	7	8	8	8
ЛГ30215	9	8	7	9	8
Грістан	8	8	7	9	8
П8816	9	7	9	8	8
Тесла	7	7	8	8	9
ПР38Н86	8	7	8	8	9

Проведений аналіз показав, що для умов Полісся України за оцінкою реакції гібридів на хвороби, шкідники та несприятливі умови довкілля

придатними є гібриди всіх трьох груп стиглості. Майже всі досліджувані гібриди мали високу та підвищену посухостійкість, стійкість до вилягання. Також гібриди як вітчизняної селекції Тесла та ДМС Юніті, так і іноземні ЛГ30215, Трістан, П8816, ПР38Н86 мали високі показники стійкості до досліджуваних факторів Таблиця 3.3.

На нашу думку морфологічні параметри рослин, за результатами наших досліджень також впливали на реалізацію їх стійкості у системі рослина – шкідник, хвороба.

Звичайно погодно-кліматичні умови 2023 року були сприятливими для вирощування кукурудзи (додаток А). Прогнозуємо, що більш точні дані можна буде отримати після завершення дворічного циклу досліджень.

3.4. Урожайність зерна кукурудзи залежно від групи стиглості гібриду

Серед показників ефективності вирощування будь-якої культури одним з головних є рівень врожайності. Щоб правильно оцінити урожайність слід не допустити змішування сортів і втрати урожаю. Перед збиранням урожаю була проведена оцінка сортів на стійкість проти вилягання.

Важливо правильно визначити строк збирання кожного гібриду залежно від строку його достигання, що дозволить забезпечити порівняння гібридів за врожайністю. В досліді окремі варіанти порівнювали між собою окремо по кожному гібриду й варіанту загалом.

До збирання кукурудзи на зерно приступають, коли вологість зерна складає не більше 40%. Середню врожайність визначають з приведенням її до стандартної вологості [24].

Виявлено, що кількість рядів зерен, кількість зерен у ряді, маса 1000 насінин та продуктивність гібридів кукурудзи залежала від груп стиглості гібридів, їх сортових особливостей (табл. 3.4). Залежно від груп стиглості кількості рядів зерен, кількість зерен у ряді, маса 1000 насінин та урожайність зерна збільшувалися від гібридів ранньостиглої групи до середньостиглих. Так

у групі ранньостиглих гібридів кількість рядів зерен становила від 12,8 до 14,0 шт., у групі середньоранніх – від 14,1 до 16,3 шт. та в групі середньостиглих гібридів – 15,5 -16,4 шт. (V_T 4,2 -8,2%).

Кількість зерен у ряді у ранньостиглих гібридах варіювала від 35,6 до 38,0 шт., у групі середньоранніх – 35,0 та 40,5 шт., середньостиглих – 38,2-42,1 шт. відповідно (V_T 6,9-12,5%).

Маса 1000 зерен у гібридів середньостиглої групи була вищою ПР38Н86 311,1 г, П8816 - 305,1г, ніж у гібридів ранньостиглої групи - ДМС Юніті 241,1 г, П 7043 - 240,4 г.

Таблиця 3.4.

Елементи структури врожаю та продуктивність гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості

Назва гібриду	Кількість рядів зерен		Кількість зерен у ряді, шт.		Маса 1000 зерен, шт		Урожайність за стандартної вологи, 14%, т/га
	S_x , шт	V_T , %	S_x , шт	V_T , %	S_x , шт	V_T , %	
П7043	12,5	6,3	35,6	7,8	240,4	4,8	7,5
ДМС Юніті	12,8	5,8	38,8	10,6	241,1	7,2	7,3
ДМС Лорд	14,0	6,9	39,2	8,3	258,9	6,9	8,5
ГРАН 220	14,1	7,2	35,0	9,6	249,4	9,3	8,1
ЛГ30215	15,2	4,6	39,5	6,9	242,0	7,5	8,8
Крістан	16,3	8,2	40,5	12,5	259,2	10,5	9,8
П8816	15,5	7,6	39,8	10,1	305,1	8,7	10,9
Тесла	15,8	5,3	42,1	11,6	285,9	6,9	9,6
ПР38Н86	16,4	4,2	38,2	7,6	311,1	9,7	12,8

Варто відмітити зростання рівня урожайності на 1,5-2,4 т/га зерна гібридів кукурудзи із тривалим вегетаційним періодом порівняно із скоростиглими формами.

Із ранньостиглих гібридів виділявся гібрид ДМС Лорд, який в умовах 2023 року при перерахунку на стандартну вологу 14% дав урожайність 8,5 т/га.

Характеризуючи гібриди середньоранньої групи два гібриди ЛГ30215 та ГРАН 220 в умовах Рівненської області Полісся України мали практично однакову урожайність 8,8 та 8,1 т/га. Однак гібрид ЛГ30215 мав дещо вищу вологовіддачу порівняно з ГРАН 220. Трістан в умовах 2023 року дав дещо вищу урожайність 9,8 т/га, однак вологовіддача менша ніж в ЛГ30215.

У групі середньостиглих гібридів суттєво відрізнявся урожайністю гібрид Кортеви ПР38Н86 – 12,8 т/га, він також мав досить високу вологовіддачу, добре переніс умови посушливого, жаркого літа 2023 року.

Результати аналізу показали, що в нашому випадку продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості на одному мінеральному фоні залежала від умов вирощування та біологічних особливостей гібриду.

На думку О.Н. Панфілової та С.Ю. Сергеева [36], високорослі форми більш толерантні до стресових умов (дефіциту вологи). Низка авторів [37, 38], відзначають, що рослини, які характеризуються стійкістю до посухи, мають невисоке стебло з компактною архітектонікою (розташуванням листків). Посуха – один із найважливіших чинників, що впливає на зменшення врожаю кукурудзи та прояв лінійних розмірів рослини. Під дією посухи рослини кукурудзи більш схильні до стеблового вилягання, маса зерна зменшується.

В умовах 2023 року в Рівненській області Полісся України всі досліджувані гібриди мали підвищену та високу стійкість до вилягання як більш високорослі ПР38Н86, Тесла, так і більш низькорослі П7043, ДМС Юніті, що пов'язано з біологією гібридів.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

Невід'ємною умовою сталого розвитку України є охорона навколишнього природного середовища, що насамперед пов'язано з раціональним використанням природних ресурсів.

Небезпечними для ґрунту є хімічні речовини (інсектициди, гербіциди, протруйники), які застосовуються для захисту рослин від шкідників і хвороб.

Пестициди, що застосовуються, негативно впливають на хімічні процеси в ґрунті та діяльність корисної біоти. В господарстві ТОВ «УКР-СОЯ» зберігання добрив та пестицидів здійснюється в спеціально обладнаному сховищі, яке облаштоване належним чином і відповідає епідеміологічним, протипожежним вимогам. Крім того внесення добрив здійснюється відповідно до технологічних карт (додаток Б), причому кількість внесених добрив розраховується на урожай з врахуванням вмісту їх в ґрунті та запланованого урожаю. Норма та кратність обробок інсектицидами та гербіцидами залежить від економічного порогу шкодочинності фактору.

Важливою ланкою у забезпеченні якості навколишнього середовища є система контролю його стану, що включає: спостереження стану навколишнього середовища та прогноз змін; виявлення та оцінювання джерел забруднення; попередження появи підвищеного рівня забруднень.

У результаті формування техногенного типу розвитку сільського господарства відбувається інколи повна втрата сільськогосподарських угідь через процеси ерозії, збільшення заболочених угідь. Також значні забруднення навколишнього середовища обумовлені військовими діями, які тривають нині.

Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України спільно з екологами та Міністерством з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України з перших днів війни фіксує екозлочини для підготовки позову до Міжнародного суду ООН. Руїнування об'єктів інфраструктури України, вибухи та пожежі, горіння військової техніки призвели до

масштабних, загалом понад 67 млн тонн, шкідливих викидів у атмосферне повітря. Війною охоплено близько 3 млн га лісу в Україні. Біля 23 тис. га лісів випалено. Декуповано наразі близько 800 тис. га, з яких потребують розмінування біля 700 тис. га (на жаль, лише 10% лісів розміновано). Усе це може позначитися на кліматі багатьох регіонів країни та сільському господарстві, сприяти прояву ерозійних процесів ґрунту, погіршення екосистемних функцій лісу.

29% чорноземів європейського континенту та 9% чорноземів у світовому вимірі, які є багатством та у володінні України, нині піддаються суттєвому впливу війни. Вирви від авіабомб та артилерійських обстрілів, вибухи, витіки нафтопродуктів та забруднення від спаленої військової техніки, ущільнення та випалення родючого шару ґрунту, механічні домішки від військової діяльності призводять до комплексного пошкодження ґрунту: механічного, фізичного, хімічного та біологічного. За оцінками вчених НААН України орієнтовна площа деградованих ґрунтів внаслідок військових дій сягає майже 900 тис. га. Загальний розмір шкоди, заподіяний ґрунтам України війною, зважаючи на витрати на рекультивуацію, відновлення меліоративних систем, забруднення ґрунтів та засмічення земельних ділянок, непрямі втрати, становить 1,2 трлн грн. (34 млрд дол. США) [24].

У період після завершення військових дій та очищення території від ВОО, одним із найважливіших і складних завдань стає ремедіація та рекультивація земель зони бойових дій. Землевпорядні заходи необхідно першочергово реалізовувати на ділянках, де мало місце горіння військової та іншої техніки або де наявні масові порушення поверхні внаслідок вибухів. Відновлення ґрунтів в таких випадках має передбачати поєднання технічного досвіду, екологічних міркувань та економічної ефективності. Очевидно, що в окремих випадках, коли собівартість технічного та біологічного етапів рекультивації перевищує ринкову вартість земельної ділянки (наприклад, для сільськогосподарських земель це 35-40 тис. грн за гектар), можливим рішенням може стати зміна складу угідь та перехід до альтернативних

варіантів землекористування, в тому числі створення природоохоронних територій, агролісівництво тощо. Найбільш інтенсивне забруднення ґрунтів відбувається на територіях, де під час вибухів руйнуються хімічні підприємства, нафтопереробні заводи, 28 вугільні шахти, сховища рідких відходів гірничодобувної та промислової діяльності тощо. Такі місця можуть бути джерелом забруднення розташованих на цій місцевості підземних і поверхневих вод. За наявності неподалік земель сільськогосподарського призначення, зростають ризики забруднення рослинної продукції важкими металами та іншими токсичними речовинами [25].

В сільському господарстві існує цілий ряд специфічних шкідливих факторів, вплив яких за певних умов може призвести до професійних захворювань, зниження або втрати працездатності, а також негативний вплив на стан здоров'я нащадків. Небезпечні фактори можуть призводити до травм, гострих отруєнь раптового погіршення стану, навіть смерті. В галузі рослинництва типовими є роботи, що включають, приготування робочих розчинів та внесення пестицидів, обприскування, оліювання, фумігація, підживлювання рослин та багато інших, що в загальному пов'язано з токсичними речовинами, небезпечними для людини. Одним із основних законодавчих нормативно-правових актів, що безпосередньо регулюють організацію техніки безпеки та охорону праці у фермерських господарствах, є «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві».

Висновки та рекомендації виробництву

1. У магістерській роботі обґрунтовано та наведено нове вирішення наукової задачі, що виявляється у встановленні особливостей росту, розвитку, формування індивідуальної продуктивності, урожайності та реакції на хвороби, шкідники та несприятливі умови довкілля гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Полісся України.

2. В умовах 2023 року при внесенні комплексного добрива N158P52K52 та підживлення гібридів кукурудзи у фазу 4-х листків мікродобривами «Нутрімікс» (1 кг/га), «Мікро-Мінераліс Кукурудза» (1 л/га) найбільшу висоту рослин було зафіксовано у середньостиглого гібрида кукурудзи вітчизняної селекції Тесла (280 см) та іноземного - ПР38Н86 276 см. В умовах Полісся Рівненської області, де проводились наші дослідження, кореляційні зв'язки між висотою рослини та діаметром стебла становили $r=0,6\pm 0,21$, а між висотою рослини і висотою прикріплення першого качана $r=86\pm 0,09$.

3. Найдовший період «сходи-молочна стиглість» виявлено у гібридів Тесла та ПР38Н86 – 98 та 97 днів відповідно. Встановлена тісна позитивна кореляція між тривалістю періоду сходи цвітіння та загальною тривалістю періоду вегетації ($r=0,83\pm 0,9$). За тривалістю вегетаційного періоду, вологовіддачею найсприятливішими гібридами для умов Рівненської області виявились гібриди ранньостиглої групи ДСМ Лорд, середньоранньої групи стиглості ЛГ 30215, Трістан та середньостиглі гібриди ПР38Н86 і П8816.

4. Вітчизняний ранньостиглий гібрид ДМС Юніті мав високу стійкість до летючої сажки, посухи та вилягання. Найбільшу стійкість до гельмінтоспориозу мав середньоранній гібрид П8816.

5. Рекомендації: для отримання сталих урожаїв пропонуємо вирощувати в господарстві різні гібриди, відмінні по ФАО, різновидністю, реакцією на дію добрив, стійкістю до збудників хвороб, різних груп стиглості, зокрема ДСМ Юніті, Трістан, ПР38Н86.

НУБІП України

Перелік використаної літератури

1. Білоножка М. А. В. И. Шевченко Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур - К.: Вища школа 1990 р.
2. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. Вінниця, 2017. 588 с.
3. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерно-виробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
4. Гойсюк Л.В. Енергетичний потенціал рідких видів біопалива, вироблених із ріпаку і кукурудзи на зерно. Економіка АПК. 2010. №8. С. 37- 42.
5. 33. Малишко Є. Прогноз урожаю кукурудзи. Агробізнес сьогодні. 2012. №21. С. 16-17.
6. Паламарчук В.Д., Паламарчук О.Д. Перспективи вирощування та використання кукурудзи для отримання біопалива. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2011. Вип. 8 (48). С. 13-19.
7. Грабовський М.Б. Проблеми виробництва зерна кукурудзи у світі та в Україні. Економіка та управління АПК. 2010. Вип. 2 (71). С. 56-61.
8. Месель-Веселяк В.Я., Паштецький В.С. Ефективність застосування альтернативних видів енергії в сільському господарстві України. Економіка АПК. 2011. №12. С. 3-8.
9. Зінченко О. І. Рослинництво: Підручник – К.: Аграрна освіта, 2003 р
10. Всі фази розвитку кукурудзи. Розвиток кукурудзи https://superagronom.com/media/gallery/ow/00/00/47/17_09_06_adv_infographics_sorn_growht-21-5744.jpg.
11. Методичні рекомендації селекційній практиці і виробництву та для самостійної роботи студентів спеціальностей «Агронія» та «Захист рослин». Укладачі: доценти: Жемойда В.Л., Центило Л.В.; аспіранти:

Багатченко В.В., Спряжка Р.О., Національний університет біоресурсів і
 приrodskористування України. – 2019. – 21с.

12. Чучмий И. П., Моргун В. В. Генетические основы и методы селекции
 скороспелых гибридов кукурузы. – К.: Наукова думка, 1990 р.

13. Кукуруза: систематика, походження, ботанічний опис і біологічні
 особливості. https://osvita.ua/vnz/reports/econom_history.

14. Прокопенко, К. О., Удова Л. О. Сільське господарство України: виклики і
 шляхи розвитку в умовах зміни клімату. Економіка і прогнозування, № 1
 (2017). С.92–107.

15. [Мировые оценки сельского хозяйства и спроса \(WASDE\) \(World
 Agricultural Supply and Demand Estimates, October 11, 2018\)](https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf) URL: <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf>

16. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической
 обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.:
 Агропромиздат, 1985. С. 351.

17. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних
 та зернобобових на придатність до поширення в Україні;
 URL: <https://www.sops.gov.ua/uploads/page/5a5f413bb9be6.pdf>

18. Рибка В., Ляшенко Н., Дудка М. Вирощування кукурудзи в Україні. Яка
 перспектива? Агробізнес Сьогодні. Листопад 2018р. URL: <http://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/11994-vyroshchuvannia-kukurudzy-v-ukraini-yaka-perspektyva.html>.

19. Голод, Р. М., Самець, Н. П., Шубала, Г. В., Ворончак, М. В. Вплив строків
 сівби на продуктивність гібридів кукурудзи на зерно. Міжнародна
 науково-практична конференція (2021), 38 с.

20. Чернобай Л.М., Петренко В.П., Боровська І.Ю., Фаррахова М.О.
 Закономірності успадковування стійкості кукурудзи до фузаріозної
 стеблової гнилі в залежності від анатомо-морфологічних особливостей
 стебла. Селекція і насінництво. 2009. Випуск 97. – с. 40-51.

21. Томашевський Д.П. Кукурудза./Д.П.Томашевський. – К.: Урожай, 1970. – 364 с.

22. Селекція и генетика окремих культур/ Чекалін М. М., Тищенко В. Н., Башатова М. Е. URL:<https://agromage.com/book.php?id=6>

23. Колісник О.М. Стійкість самозапилених ліній та гібридів кукурудзи до основних хвороб та шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.05 «Селекція і насінництво»/ Ін-т зернових культур НААН. Дніпро, 2017, 19 с.

24. Ніколаєнко С. М. Роль університетів у вирішенні екологічних і продовольчих проблем України в умовах війни та післявоєнного відновлення. Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу: мат. Міжн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 25 трав. 2023 р.). Київ, НУБіП України. 2023. С. 212.

25. Мартин А.Г. Планування використання земель на деокупованих територіях України: розмінування, ремедіація, кадастровий облік. Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу: мат. Міжн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 25 трав. 2023 р.). Київ, НУБіП України. 2023. С. 212.

26. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. Вінниця, 2017. 588 с.

27. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерно-виробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.

28. Гойсюк Л.В. Енергетичний потенціал рідких видів біопалива, вироблених із ріпаку і кукурудзи на зерно. Економіка АПК. 2010. №8. С. 37- 42.

29. Klironomos J.N. Variation in plant response to native and exotic arbuscular mycorrhizal fungi. Ecology. 2003. №84. p. 2292-2301.

30. Artursson V., Finlay R.D., Jansson J.K. Interactions between arbuscular mycorrhizal fungi and bacteria and their potential for stimulating plant growth. Environmental Microbiology. 2006. №8. p. 1-10.

31. Miller R.M., Jastrow J.D. Mycorrhizal fungi influence soil structure. In: Kapulnik Y, Douds DD, eds. Arbuscular mycorrhizas: molecular biology and physiology. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic. 2000. p. 3-18.

32. Паламарчук В.Д. Взаємозв'язок висоти прикріплення качанів із господарсько-цінними ознаками та властивостями. Збірник матеріалів четвертої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів. Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан та перспективи. Вінниця, 2004. С. 86-87.

33. Козубенко Л.В., Гурьева И.А. Селекція кукурудзи на раннеспелість. Харьков, 2000. 210 с.

34. Паламарчук В.Д., Мазур В.А., Зозуля О.Л. Кукурудза селекція та вирощування гібридів: [Монографія]. Вінниця, 2009. 199 с

35. Зони вирощування гібридів кукурудзи в Україні. <https://yablukom.ua/ua/interesno-znat/84-zony-vyrashchivaniya-gibridov-kukuruzy-v-ukraine/>.

36. Черчель В., Дзюбецький В., Марочко В. Адаптивні властивості кукурудзи. Пропозиція (інформаційний щомісячник). 2014. №3. С. 76-80.

37. Рибка В.С. Кулик А.О., Романенко О.Л. Витрати енергоресурсів і коштів на вирощування різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи в умовах Південного регіону Запорізького Степу. Агроном. 2008. № 2. С. 144- 146.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП **ДОДАТКИ** України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Погодні умови за період досліджень

дата	Кількість опадів, мм	t середньо- добове значення	t min	t max
1	2	3	4	5
31.03.2023	0	22,7	20,9	25,9
08.05.2023	0	10,7	9,5	12,7
09.05.2023	0	14	12,5	15,8
10.05.2023	0	13,9	11,6	15,6
11.05.2023	0	16,1	12,9	17,8
12.05.2023	0	18,4	14,9	20,2
13.05.2023	0	20,2	17,9	22,1
14.05.2023	0	22,5	19,9	23,9
15.05.2023	0	21	17,9	22,8
16.05.2023	0	20,2	17,5	22,3
17.05.2023	0	19,5	18	20,6
18.05.2023	0,2	18	16	20,4
19.05.2023	0	20,3	15,1	24,9
20.05.2023	0,7	23,4	21,1	25
21.05.2023	1,2	21	17,7	22,7
22.05.2023	3,2	21,7	19,9	23,2
23.05.2023	1,6	23	18,9	26,7
24.05.2023	10,7	25,4	21,7	28,1
25.05.2023	4,8	26	22,8	27,7
26.05.2023	2,5	22,8	18,3	25,5
27.05.2023	15,4	20,4	16	22,4
28.05.2023	0	20,2	16	22,7
29.05.2023	0	22,6	19	25,3
30.05.2023	10,5	24,3	21,4	25,8
31.05.2023	0	22	18,1	23,9
01.06.2023	0	23,4	19,9	25,6
02.06.2023	0	23,8	21	25,9
03.06.2023	0,5	16,8	12,7	19,4
04.06.2023	0	20,4	16,4	23,4
05.06.2023	0	24,2	20,8	26,6
06.06.2023	0	24,9	21,4	27,1
07.06.2023	0	15,9	14,9	17,1
08.06.2023	0	19,9	14,9	24,1
09.06.2023	0	25,9	22,8	27,6
10.06.2023	0	22,2	21,1	22,9
11.06.2023	0,5	15,4	14,7	15,9
13.06.2023	0	15,8	12,9	17,2
14.06.2023	0	19,5	15,3	22,4
15.06.2023	1,2	25,1	21,3	27,7
16.06.2023	0	23,6	20,8	25,3

	1	2	3	4	5
17.06.2023	0	22,2	19,5	25,6	
18.06.2023	0	21,1	18,9	22,3	
19.06.2023	0	20,4	17	23,4	
20.06.2023	10,2	23,6	18,7	26,6	
21.06.2023	1,8	25,8	23,4	28,4	
22.06.2023	0	27,4	25,7	29,1	
23.06.2023	0	28,3	26,9	29,3	
24.06.2023	4,1	23,2	20,1	24,6	
25.06.2023	5,5	20,9	18,1	24,5	
26.06.2023	4,1	24,4	22,6	26,1	
27.06.2023	0	18,6	17,1	19,8	
28.06.2023	0,2	19,2	16,3	21,2	
29.06.2023	0,5	18,5	15,4	20,3	
30.06.2023	0	24	20,2	25,6	
01.07.2023	0	21,7	20,8	23,7	
02.07.2023	1	23,4	19,3	25,8	
03.07.2023	4	23,9	20,9	25,6	
04.07.2023	0	25,9	23,5	28,2	
05.07.2023	2,2	27,1	24,2	28,8	
06.07.2023	10,8	25	20,3	27,5	
07.07.2023	18,4	23,1	19,3	24,8	
08.07.2023	3,6	23,4	20,5	24,9	
09.07.2023	0	25,3	22,9	26,9	
10.07.2023	0	23,5	20,3	25,6	
11.07.2023	0	19,5	18,2	21,4	
12.07.2023	0	25,6	22,2	28,2	
13.07.2023	0	27,7	26,3	29,9	
14.07.2023	0	22,5	17,7	25,9	
15.07.2023	0	26,4	22,4	28,9	
16.07.2023	0	27,7	-26,7	31,3	
17.07.2023	0	32,1	29,3	34	
18.07.2023	1,4	24	20,7	25,5	
19.07.2023	0	24,8	22,4	26,4	
20.07.2023	25,6	23,1	20,2	26,2	
21.07.2023	0,2	21,7	17,4	24,6	
22.07.2023	18,8	21	16,4	23,4	
23.07.2023	0	23,4	20,1	25,2	
24.07.2023	0	26,5	21,9	29,5	
25.07.2023	2,2	26,6	23,6	28,6	
26.07.2023	11,6	21,9	18,1	25,5	
27.07.2023	4,2	15,3	13,2	17	
28.07.2023	0	22	18,9	23,1	
29.07.2023	0	22,3	17,6	25,4	
30.07.2023	1,8	24,2	22,5	26	
31.07.2023	23,2	25,8	23,2	28,2	

	1	2	3	4	5
01.08.2023	17,8	25,9	22,9	27,9	
02.08.2023	0	21,1	19,1	23,2	
03.08.2023	0	26,9	23,6	29	
04.08.2023	0	24,8	21,8	26,2	
05.08.2023	0	31	28,8	31,9	
06.08.2023	0	30,3	28	31,8	
07.08.2023	0	17,4	14,9	19,6	
08.08.2023	0	17,8	14,9	20,4	
09.08.2023	9,9	21,7	18,2	24,3	
10.08.2023	9,5	23,9	21	25,6	
11.08.2023	22,5	19,6	16,9	21,9	
12.08.2023	4,9	22,4	18,9	24,2	
13.08.2023	0	25,6	21,3	27,9	
14.08.2023	0	29,5	27,1	30,7	
15.08.2023	0	30,9	28,3	32,1	
16.08.2023	0	30,5	24,9	32,4	
17.08.2023	0	29	24,9	30,6	
18.08.2023	0	27,8	24,6	29,1	
19.08.2023	0	28,8	24,9	30,5	
20.08.2023	0	30,4	26,1	32,5	
21.08.2023	0	29,2	25,5	31,2	
22.08.2023	1,6	25,2	22,4	26,4	
23.08.2023	0	24,5	20,3	25,9	
24.08.2023	0	26	23,2	27,8	
25.08.2023	0	25,3	23,8	26,3	
26.08.2023	0	30,1	24,9	32,2	
27.08.2023	0,6	26,4	20,3	30,4	
28.08.2023	0	32	28,9	33,3	
29.08.2023	0	38,8	29,3	35,5	
30.08.2023	0	24,4	23,7	25,6	
31.08.2023	0	21,2	18,6	23,1	
01.09.2023	0,2	21,4	18	23,3	
02.09.2023	1,6	20,5	18,5	22,1	
03.09.2023	0	19,7	15,9	23,1	
04.09.2023	0	23	18,4	25,5	
05.09.2023	0	23	18,9	25,3	
06.09.2023	0	23,6	18,8	25,8	
07.09.2023	0	24,6	20,6	27,5	
08.09.2023	0	24,2	20,1	26,1	
09.09.2023	0	23,7	18,2	25,8	
10.09.2023	0	22,8	17,2	25,2	
11.09.2023	0	25,2	19,5	27,6	
12.09.2023	0	25,9	21,7	28,5	
13.09.2023	0	27,2	22,1	29,1	
14.09.2023	1,6	23,4	20	25,9	

	1	2	3	4	5
15.09.2023	0	17,3	16,2	18,9	
16.09.2023	0	19,3	13,9	21,7	
17.09.2023	0	24,2	20,4	26,2	
18.09.2023	0	24,8	20,6	26,7	
19.09.2023	3,6	23,1	18,6	26	
20.09.2023	0,2	20,5	17,4	22,2	
21.09.2023	0	23,6	19,6	25,5	
22.09.2023	0	24,5	19,7	27	
23.09.2023	0,8	25	21,4	27,6	
24.09.2023	36,6	20,4	20,3	20,6	
25.09.2023	0	22,4	18,5	24,8	
26.09.2023	0,2	25,5	20,9	27,3	
27.09.2023	0	25,3	19,3	28,4	
28.09.2023	0	24,1	17,4	26,8	
29.09.2023	0	25	18,6	27,1	
30.09.2023	0	23,9	17,9	26,2	

*(за період 31.03-30.09.2023 рр. с. Верхівськ Рівненська філія УІЕСР (найближча метеостанція)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток Б.

Типова технологічна карта проведення польових досліджень сортового вивчення гібридів кукурудзи звичайної

№ з/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт на посівну площу, га	Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Розряд		Норма виробітку за зміну	Кількість нормо-змін	Витрати праці, лод.-год.		Тарифна ставка за норму, грн.		Тарифний фонд оплати праці, грн.		Витрати пального, кг.	
				найменування та марка		механізатори	інші працівники, Ні	механізатори	інші працівники			механізатори,	інші працівники,	механізатори	інші працівники	механізатори,	інші працівники,	на одиницю роботи, q	на весь обсяг робіт,
				трактора або автомобіля	С-т. машини та інше с-го														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Основний обробіток ґрунту																			
1.1.	Лущення стерні у 2 сліди	га	4	ЮМЗ-80	БДТ-3	1		IV		13	0,3	2,15	0	344,7		106,0	0	3,9	15,6
1.2.	Внесення мінеральних добрив	га	2	МТЗ-80	МВУ-5	1		IV		16,5	0,1	0,85	0	344,7		41,7	0	2,6	5,2
1.3.	Дискування	га	2	ЮМЗ-80	БДТ-3	1		V		13	0,2	1,08	0	395,8		60,9	0	3,9	7,8
1.4.	Оранка	га	2	ЮМЗ-80	ПЛ-35	1		VI		4,1	0,5	3,41	0	459,6		224,2	0	19,8	39,6
	Всього	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1,1	7,49	0,0	x	x	433,1	0,0	x	68,2
2. Передпосівний обробіток ґрунту та сівба																			
2.1.	Складання посівних відомостей	двілки	400	вручну			1	A	30	8,0	0	56		319,8	0,00	2558,7			0

2.2.	Розмічення дослідних ділянок	ділянки	400	вручну		1		A	100	4,0	0	28		319,8	0,00	1279,3		0	
2.3.	Весняне боронування	га	2	МТЗ-80	11БЗС С-1,0	1		IV	40	0,1	0,4	0	344,7		17,2	0,0	5	10	
2.4.	Передпосівна культивування з боронуванням	га	2	МТЗ-80	КПСН-4	1		IV	14,3	0,1	0,9	0	344,7		48,2	0,0	5	10	
2.5.	Розподіл сортів по блоках	сорт	100	вручну		1		A	50	2,0	0	14		319,8	0,0	639,6		0	
2.6.	Доставка дослідних проб у поле	год	2	Т-25	причіп	1	1	III	III	7	0,3	2	2	306,4	237,5	87,5	67,8	1,5	3
2.7.	Сівба	га	2	ЮМЗ-6Л	СУПН-6	1		V	A	25	0,1	0,6	0,5	395,8	319,8	31,6	25,5	0,3	0,6
2.8.	Коткування	га	2	Т-25	ККН-2-8	1		III		10	0,2	1,4	0	306,4	0	61,3	0,0	2,3	4,6
	Всього	X	X	X	X	X	X	X	X	14,8	5,29	100,5	x	x	245,9	4571,2	x	28,2	
3. Оформлення дослідів																			
3.1.	Доставка етикеток та польових щитів	год	2	СПН-28		1	1	III	III	7	0,29	2	2	306,4 6	237,5	87,6	67,8	1,5	3
3.2.	Встановлення етикеток	шт.	401	вручну		1		A	100	4,01	0	28,07		319,8	0,0	1282,5			
3.3.	Заповнення польових журналів	ділянок	400	вручну		1		A	100	4,00	0	28		319,8	0,0	1279,3			
	Всього	X	X	X	X	X	X	X	X	8,30	2,00	58,07	x	x	87,5	2629,8	x	3,00	
4. Догляд за посівам																			
4.1.	Грейдерування міжпольових доріг та доріжок	год	30	Т-25	грейдер	1		V		7	4,29	30,0	0	395,8		1696,4	0	3,9	117
4.2.	Внесення пестицидів, 3 рази	га	6	МТЗ-82	ОП-800	1		VI	9	0,67	4,6	0	459,6		306,4	0	3,3	19,8	

4.3.	Підживлення мікродобри- вами	сорт	100	T-25	СН-16	1	1	IV	III	06	16,7	116,6	116,7	344,7	237,5	5746,0	3959,4	0,2	20
4.4.	Взяття проб приховано стеблових шкідників	проби	400	вручну		1		A		100	4,0	0	28		319,8	0,0	1279,3		0
Всього		X	X	X	X	X	X	X	X	X	25,6	151,3	144,7	x	x	7749,0	5238,0	x	156,8
5. Спостереження та обліки																			
5.1.	Фенологічні спостереження	сорт- ознаки	4000	візуальн о		1		A		400	10	0	70		319,8	0	3198,4		
5.2.	Підрахунок пустоти	ділянки	400	вручну		1		A		70	5,71	0	40		319,8	0	1827,6		
5.3.	Підрахунок ураження хворобами	проби	1680 0	вручну		1		A		120 0	14	0	98		319,8	0	4477,7		
5.4.	Підрахунок ураження шкідниками	проби	3600	вручну		1		A		900	4		28		319,8		1279,3		
5.5.	Оцінка сортів за стійкістю до несприятливих метеумов посухоустійкіст в видягання	ділянки	400	візуальн о		1		A		100	4	0	28		319,4	0	1279,3		
		ділянки	400	візуальн о		1		A		100	4		28		319,8		1279		
5.6.	Метеорологічні спостереження	ділянка	400	візуальн о		1		A		100	4	0	28		319,8	0	1279,3		
5.7.	Біометричний аналіз сортів	проби	3600	вручну		1		A		350	10,3	0	72		319,8	0	3289,8		
Всього		X	X	X	X	X	X	X	X	X	56	0	392	x	x	0	17911, 1	x	0

Список генів найбільш корисних для селекції кукурудзи (за даними Чекаліна М. М., Тищенко В. П., Башатової М. Е)

з/п	Домінантна ознака	Рецесивна ознака	Символ	Хромосома
1	Антоціановий колір органів рослини різних відтінків	Зелений	A1, A2, B1, Bz1, Bz2, C2, P11, Pr1, R1	3L, 5S, 2S, 9S 1L, 4L, 6L 5L, 10L
2	Опушена піхва листка	Не опушена	Hs1	7S
3	Забарвлення алейрону	Білий	R1- серія алелей	2S 61лок.
4	Восковий наліт на листках сходів	Глянцеві сходи	Gl1.Gl18	2, 3, 4, 5, 8, 9
5	Нормальні рослини	Компактні напівкарлики	br1..br3, bv1, bv2, cr1, ct1, ct2, mi1, na1, na2, py1, rd1, rd2, td1	1L, 5L, 3S, 8, 1S, 1, 3L, 6L
6	Нормальні рослини	Карлики (dwarf)	d1..d3, d5	3S, 3, 9S, 2S
7	Карлики	Нормальний ріст	D8	1L
8	Нормальні вторинні кореневища	Відсутні	rt1	3S
9	Наявність лігули	Безлігульність	lg1, lg2	2S, 3L
10	Безлігульність	Наявність лігули	Lg3	3
11	Гаметофітні фактори	Гаметофітні фактори	Ga1, Ga1-S, Ga1-m, ga1, ga2, ga6..10	4S, 5L, 1, 3L, 9S, 4, 5
12	Фертильність	Генна чоловіча стерильність	ms1..ms5, ms7..14, ms17, ms28, ms43	6, 9L, 3, 6S, 5, 7L, 8L, 1, 10L
13	Відновлення фертильності	ЦЧС cms-T	Rf1, Rf2	3, 9
14	- „ -	ЦЧС cms-S (M)	Rf3	2L
15	- “ -	ЦЧС cms-C	Rf4..Rf6	-
16	Нецукрові підвиди кукурудзи	цукрова	su-1, su-2	4S 6L
17	Нормальній вміст амілози, 27 %	Збільшений вміст амілози	ael du1, du2,	5L, -, -
18	Невосковидна кукурудза	восковидна	wx	9S

19	Нормальний ендосперм	Крохмалистий ендосперм зі збільшеним вмістом лізину і метіоніну	fl-2	4S
20	Нормальний ендосперм	Тьмянний, борошністий енд-м зі збільшеним вмістом лізину 70 %	o1, o2, o5..o13	4, 7S, 7, 10L
21	Жовтий ендосперм	білий	Y1	6L
22	Сприйнятливість до листової попелиці	Стійкість до Aphis	aph 1	-
23	Стійкість до гелмінтоспориозу	Сприйнятливість до <i>H. carbonum</i>	Hm1, hm2	1L, 9L
24	Сприйнятливість до <i>H. maydis</i>	Стійкість до <i>H. maydis</i>	rhm1	6S
25	Стійкість до вірусу кукурудзяної мозаїки	Сприйнятливість	Mv1	-
26	Стійкість до іржі <i>Puccinia sorghi</i>	Сприйнятливість	Rp1, Rp3..Rp6	

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України