

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

05.03 – МКР. 391 «С» 2023.03.16. 018-019 ПЗ

ЯКОВИШЕНА НАЗАРІЯ РУСЛАНОВИЧА

КОТА СЕРГІЯ ОЛЕГОВИЧА

НУБІП України

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет агробіологічний

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

УДК 631.527.5:633.15

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного
факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри генетики,
селекції і насінництва ім. проф.
М. О. Зеленського

НУБІП України

Тонха О. Л.

Макарчук О. С.

(підпис)

(підпис)

« » 2023 р.

« » 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

на тему: «ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДОБОРУ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ
ПРИ СТВОРЕННІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ»

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.

(підпис)

Керівники магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент

Макарчук О. С.

(підпис)

НУБІП України

канд. с.-г. наук, професор
доктор філософії, асистент

Жемойда В. Л.

(підпис)

Спряжка Р. О.

(підпис)

Виконали

Яковишен Н. Р.

(підпис)

НУБІП України

Кот С. О.

(підпис)

КМІВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри генетики, селекції і
насінництва ім. проф. М. О. Зеленського

канд. с.-г. наук, доцент

Макаруч О. С.

(підпис)

«

»

2023 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТАМ

Яковишену Назарію Руслановичу та Коту Сергію Олександровичу

Спеціальність 201 Агронія

Освітня програма «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «**Оптимізація елементів добору інбредних ліній при створенні гібридів кукурудзи**»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «16» березня 2023 р. № 391 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2023.10.14

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: інбредні лінії та створені за їх участі експериментальні гібриди кукурудзи.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- 1) дослідити процеси росту, розвитку та формування суцвіть інбредних ліній та гібридів кукурудзи;
- 2) дослідити сортові особливості формування суцвіть і безпосередню динаміку цвітіння різних інбредних ліній та гібридів кукурудзи;
- 3) провести біометричну оцінку структури аналізу рослин кукурудзи за показником часу та синхронності цвітіння.

Дата видачі завдання «15» жовтня 2022 р.

Керівники магістерської кваліфікаційної роботи

Макаруч О. С.

(підпис)

Жемойда В. Л.

(підпис)

Спряжка Р. О.

(підпис)

Завдання прийняли до виконання

Яковишен Н. Р.

(підпис)

Завдання прийняли до виконання

Кот С. О.

(підпис)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Оптимізація елементів добору інбредних ліній при створенні гібридів кукурудзи» присвячена детальному вивченню особливостей добору батьківських пар за показником синхронності цвітіння для створення гібридів кукурудзи та успадкування даної ознаки.

Робота викладена у розмірі 52 сторінок друкованого тексту та складається із 4 основних розділів. Ілюстрована 9 фотографіями, містить 10 таблиць та 10 рисунків.

Предмет досліджень: процеси росту, розвитку, особливості формування суцвіть, фактори синхронності цвітіння інбредних ліній та експериментальних гібридів кукурудзи.

Об'єкт досліджень: інбредні лінії та експериментальні гібриди кукурудзи, створені за на їх основі.

Мета роботи: виявити фактори впливу на показник синхронності цвітіння рослин кукурудзи залежно від чинників навколишнього середовища.

Завдання:

Дослідити процеси росту, розвитку та формування суцвіть інбредних ліній та гібридів кукурудзи.

Дослідити особливості формування суцвіть і безпосередньо динаміки цвітіння різних інбредних ліній та гібридів кукурудзи.

Провести біометричну оцінку структури аналізу рослин кукурудзи за показником часу та синхронності цвітіння.

Ключові слова: інбредна лінія, гібрид, кукурудза, синхронність цвітіння, дати настання фенологічних фаз.

ВСТУП

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.

Тому, головним завданням селекції є покращення ознак культури, задля досягнення вищих якісних та кількісних показників урожайності культури, і в цілому підвищення загальної зернової продуктивності рослин.

Одним з найважливіших завдань аграрного виробництва є використання високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур з високими адаптивними властивостями й урожайністю. Широке їх впровадження в агроформуваннях України із застосуванням інтенсивних технологій вирощування спрямоване на максимальну реалізацію потенціалу сортів щодо рівня врожайності та високої якості продукції.

Час цвітіння є важливою агротехнічною ознакою с.-г. культур і суттєво впливає на адаптацію рослин і насінневу продуктивність, тому виявлення її основної молекулярної основи підвищить її врожайність і застосування в селекції сільськогосподарських культур. Час цвітіння відображає адаптацію рослини до навколишнього середовища шляхом пристосування фаз вегетативного та репродуктивного росту до місцевих кліматичних умов.

Тому, вивчення питання синхронності цвітіння кукурудзи із подальшими рекомендаціями, коригуванням та удосконаленням моделі технології вирощування кукурудзи, направлене на підвищення урожайності, фотосинтетичної та симбіотичної продуктивності є актуальною проблемою, що потребує наукового обґрунтування для умов регіону.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

1.1. Значення кукурудзи в забезпеченні продовольчої безпеки в реаліях сьогодення.

В Україні кукурудза є найважливішою зерною кормовою культурою, що забезпечує тваринництво кормами та силосом. Вона широко використовується в харчовій промисловості та медицині. Кукурудза нині є однією з найвигідніших культур у виробництві, завдяки впровадженню нових конкурентоздатних гібридів і нових агротехнологій [1].

Кукурудза вирощується у великих масштабах по всьому світу і забезпечує значну кількість калорій та поживних речовин. Зерна кукурудзи є основним інгредієнтом багатьох продуктів харчування, включаючи кукурудзяну крупу, борошно та крохмаль. Це важливе джерело вуглеводів, білків, вітамінів і мінералів у раціоні людини. Кукурудза також відіграє важливу роль у годівлі худоби та птиці. Використання кукурудзяного корму сприяє виробництву м'яса, молока та інших продуктів тваринництва. Кукурудза є важливою складовою світового продовольчого балансу і забезпечує стабільне постачання тваринницької продукції на ринки. Кукурудза використовується промисловістю для виробництва ряду продуктів, включаючи кукурудзяну олію, крохмаль і глюкозу. Крім того, вона є важливою сировиною для виробництва біопалива, що сприяє розвитку екологічно стійкого енергетичного сектору та зменшенню залежності від нафти.

Вирощування кукурудзи є важливим промисловим сектором для багатьох фермерських господарств та сільських домогосподарств. Воно створює робочі місця та сприяє економічному розвитку в різних частинах світу. Кукурудза вирощується в багатьох регіонах світу і є доступною за ціною на світових ринках. Її різноманітність дозволяє їй адаптуватися до різних кліматичних умов і систем землеробства, сприяючи забезпеченню продовольчої безпеки на глобальному рівні. Кукурудза має багато різних сортів і типів і є джерелом генетичного різноманіття. Збереження та використання

цього різноманіття є важливим для адаптації до зміни клімату та стійкості до хвороб.

Розробка нових гібридних та генетично модифікованих сортів кукурудзи допомогла підвищити врожайність та якість продукції. Це робить кукурудзу важливою культурою для сучасного сільського господарства. Сучасні технології дозволили зберігати кукурудзу довше без втрати якості. Це важливо для подовження терміну придатності та зменшення втрат продукції.

Кукурудза має великий потенціал для отримання високих врожаїв зерна та зеленої маси. Це пов'язано зі сприятливими природними умовами та біологічними. Це досягається завдяки технологіям вирощування, які відповідають біологічним вимогам кукурудзи. Знання цих вимог дозволяє зменшити або повністю уникнути несприятливого впливу певних факторів.

Однак, рівень реалізації генетичного потенціалу гібридів кукурудзи у виробничих умовах становить менше 50%. Це означає, що кукурудза ще має не достатньо вивчені процеси росту і розвитку, формування фотосинтетичного апарату та формування симбіотичного апарату, а також умови для реалізації потенціалу зернової продуктивності у сортів і гібридів кукурудзи. І тому це свідчить про те, що ще існують умови для реалізації потенційної зернової продуктивності сортів і гібридів кукурудзи.

Крім того, на початку нового тисячоліття стало зрозуміло, що неможливо досягти подальшого зростання продуктивності сільського господарства без застосування інноваційних технологій. До таких технологій належать використання регуляторів росту рослин, біоінженерія та виведення нових сортів рослин.

Технологія вирощування кукурудзи - це безперервний процес. Він складається з багатьох модулів, які пов'язані між собою в часі. Вони однаково впливають на кінцевий результат - урожай. Звичайно, початок технологічного циклу - це вибір правильних гібридів та найкращих попередників [1].

Таким чином, кукурудза є культурою, що має вирішальне значення для продовольчої безпеки в сучасному світі. Вона не тільки забезпечує їжею

людей і тварин, але й відіграє важливу роль у промисловому розвитку, стійкості до зміни клімату та економічному зростанні. Кукурудза залишається важливою частиною глобальної системи продовольчої безпеки і сприяє стабільності виробництва продуктів харчування в усьому світі.

Моніторинг світового генофонду та його використання при створенні гібридів кукурудзи.

Моніторинг світового генофонду є важливим питанням для збереження біорізноманіття та забезпечення продовольчої безпеки. Генофонди містять усі генетичні ресурси рослин у широкому розмаїтті сортів і видів. Таке генетичне різноманіття рослин є важливим резервуаром для виведення нових сортів і гібридів з поліпшеними характеристиками, такими як підвищена врожайність, стійкість до шкідників і хвороб, а також поліпшені споживчі якості.

Моніторинг генофондів дозволяє вченим і селекціонерам виявляти цінні генетичні ресурси, які можуть бути використані для покращення сортів кукурудзи.

Рослини можуть бути відібрані з генофондів по всьому світу або з існуючих сортів. Гібридизація може поєднувати корисні гени з різних джерел для отримання рослин з покращеними характеристиками.

Моніторинг генетичного банку кукурудзи передбачає збір та зберігання генетичних зразків різних сортів кукурудзи та насіння. Моніторинг також включає аналіз генетичних характеристик цих генетичних ресурсів, щоб визначити, які гени є важливими для покращення сортів кукурудзи. На основі генетичного матеріалу, зібраного та відстежуваного генофондом, селекціонери створюють гібриди кукурудзи. Селекціонери відбирають рослини з найкращими характеристиками, такими як вища врожайність, стійкість до хвороб і шкідників та пристосованість до конкретних кліматичних умов. Таким чином, гібриди кукурудзи є більш продуктивними і більш стійкими до зовнішніх факторів. Розроблені гібриди кукурудзи мають великий потенціал

НУБІП УКРАЇНИ

для покращення виробництва кукурудзи та забезпечення продовольчої безпеки. Вони можуть бути більш врожайними, що сприяє збільшенню виробництва кукурудзи для споживачів у всьому світі. Крім того, стійкість до хвороб і шкідників дозволяє зменшити використання пестицидів та інших хімічних засобів захисту рослин, що може бути корисним для навколишнього середовища та здоров'я споживачів.

НУБІП УКРАЇНИ

Моніторинг генофонду та використання генетичних ресурсів для виведення гібридів кукурудзи є важливим кроком до забезпечення продовольчої безпеки та підвищення продуктивності сільського господарства.

НУБІП УКРАЇНИ

Не дозволить вирощувати більше кукурудзи з меншими витратами та меншим впливом на навколишнє середовище. Моніторинг генофонду є важливим інструментом для забезпечення сталого розвитку сільського господарства та продовольчої безпеки в усьому світі.

НУБІП УКРАЇНИ

Досягнення в селекції гетерозисної кукурудзи в значній мірі були пов'язані з використанням найрізноманітнішого за генетичним потенціалом вихідного матеріалу. Сучасні технології виробництва, мінливі кліматичні умови та нові підходи до створення сучасних сортів різноманітної продукції вимагають удосконалення методів селекції. А це вимагає пошуку та залучення

НУБІП УКРАЇНИ

нової сировини з морфологічними, біологічними та генетичними ознакам. Ці ознаки раніше були менш важливими або потребують пошуку та залучення нової сировини з морфологічними, біологічними та генетичними ознаками, які раніше були менш важливими або непритаманні даній культурі.

НУБІП УКРАЇНИ

В даний час поглиблюються систематичні дослідження, спрямовані на вивчення адаптивної здатності рослин до мінливих кліматичних умов, генетичне та фізіологічне різноманіття у формуванні високих і стабільних врожаїв, високий рівень загального та специфічного імунітету, відмінності в якісному та кількісному біохімічному складі.

НУБІП УКРАЇНИ

У глобальному масштабі велике значення мають всебічне дослідження генетичних ресурсів рослин, їх збереження в життєздатному стані, генетичної автентичності та господарсько-біологічних ознак за господарськими та

біологічними ознаками, проведення інвентаризації, моніторингу та цільової інтродукції [2].

Цими питаннями займаються міжнародні генетичні банки, в яких зібрані найбільш об'ємні колекції рослин. За даними ФАО у світі функціонує 1750 генбанків, у яких зберігається понад 7 млн. зразків рослин. По кукурудзі найбільший обсяг колекцій зібрано в ряді університетів США, International (CIMMYT) Мексика, Australian tropical Field Crops Genetic Resource Center (AUSTRC), в Австралії, а також генбанках Росії, Австрії, Болгарії, Франції, Польщі, Іспанії, Португалії та ін [3].

Особливості добору батьківських компонентів при створенні гетерозисних гібридів кукурудзи.

Проблема підвищення урожайності більш ранньостиглих гібридів вирішується шляхом добору генотипів, які мінімально знижують індивідуальну продуктивність при зростанні густоти стеблестою. В поліпшенні адаптивності до підвищеної густоти велике значення має стійкість рослин до основних хвороб та шкідників, що значною мірою зменшує втрати урожаю. З цією метою оцінюється в цілому як селекційний, так і гібридний матеріал на жорсткому інфекційному фоні і в монокультурі кукурудзи при різних густотах стеблестою. Останніми роками значно зріс рівень ураження рослин летючою сажкою, північним гельмінтоспориозом, а також шведською мухою та кукурудзяним метеликом двох поколінь. В зв'язку з цим ми створюємо різноманітний вихідний матеріал, а на його основі нові лінії-донори стійкості, які широко використовуються в гетерозисній селекції.

Для посилення адаптивних ознак ведеться робота з добору холодо-, жаро- і посухостійких біотипів рослин польовими методами і на їх основі- селекція вихідного матеріалу, який оцінюється за стійкістю до несприятливих абіотичних факторів навколишнього середовища. Відібрані джерела використовуються як вихідний матеріал для селекції ліній. З цією метою

спеціально синтезували синтетики і популяції з розширеною генетичною основою, а також використовували місцеві сорти, адаптовані до умов зони. Вони включені до селекційних програм з отримання самозапильних ліній. Під впливом мінливих стресових факторів (різка зміна температури вдень і вночі)

формується генотипи з підвищеною адаптивністю, які потім методом іншуктування доводять до константної форми. Використовують для цього і сестринські схрещування. В розробленій схемі створення складних популяцій основну увагу зосереджували на аналізі екологічних і технологічних ресурсів,

створенні оптимальної моделі ліній і на їх основі моделей гібридів. Важливим елементом в селекції адаптивних гібридів є добір форм з низькою вологістю зерна при збиранні.

Продуктивність, якість, стійкість до лімітів навколишнього середовища покладені в основу розробки принципово нового підходу до оцінки і прогнозу

селекційної цінності генотипів по кінцевому результату – потенціалу продуктивності і комплексній стійкості проти несприятливих абіотичних факторів навколишнього середовища. Це дало можливість обґрунтувати наукову стратегію створення зовсім нових функціонально орієнтованих гібридів і технології селекційного процесу.

Адаптивні ознаки рослин легше зазнають селекційних змін, а їх стану моделі гібрида чи лінії може визначатися в процесі селекції, в зв'язку з тим, що залежно від вимог виробництва модель гібрида може змінюватися відповідно до умов його вирощування (наприклад – збільшення густоти стояння) [4].

За пропозицією А. Густафсона розрізняють три основних типи гетерозису залежно від характеру прояву – соматичний, репродуктивний і адаптивний. Соматичний гетерозис проявляється більш потужним розвитком вегетативної частини рослини; розмноження - більш потужним розвитком органів розмноження, підвищенням плодючості, підвищенням насіннєвої продуктивності; адаптивність – підвищенням життєздатності,

приспособаності, конкурентоспроможністю та інші фактори, які відіграють важливу роль у боротьбі за виживання.

О. С. Силенко, M. Fakorede та S. Arbagа вважають, що сила прояву гетерозису залежить від ступеня генетичної диференціації батьків [4, 5].

Високий ефект гетерозису частіше проявляється при схрещуванні неспоріднених пар з різних еколого-географічних районів і при деяких міжвидових схрещуваннях [6].

Успіх селекції гібридів кукурудзи значною мірою залежить від наявності генетично різноманітних вихідних матеріалів [7, 8]. Останнім часом проблема

його збагачення поставала особливо гостро. В Європі та США як батьківські форми сучасних гібридів використовується обмежена кількість самозайшлих ліній [9, 10].

У роботах I. К. Лисунова, В. В. Моргуна, В. В. Кириченка та ін. вказується, що генетична основа подальшого підвищення рівня гетерозису в

сучасних гібридах кукурудзи залежить від розширення і поліпшення генофонду ліній, що дає можливість більш ефективно добирати вдалі комбінації [11-13].

W

Russe B. П. Період стаціонарності набагато менше, ніж у традиційних селекційних ліній, і становить менше половини від загальної тривалості селекційного процесу.

Більший відбір бажаних селекційних ознак у кількох поколіннях. Більшість дослідників вважають, що прихід їх до томоzigотного (константного) стану є результатом 5-7 поколінь самозайлення [16-20].

Такі лінії можна розмножувати шляхом перехресного запилення без ризику порушення їх однорідності.

Risley F. D. зазначав, що індухт є одним із основних методів формоутворення у перехреснозайшлих культур [21]. В результаті індухту відбувається диференціація генотипу вихідних форм на велику кількість

біотипів з найбільш сприятливим поєднанням генів, що розрізняються між собою за цілою низкою ознак.

Крім стандартного способу створення нових самозайцільних ліній, також використовується гніздовий метод. Відрізняється від стандартного тим, що нащадки самозайцільнення висівають не рядами, а гніздами по 3-4 рослини. Цей підхід призводить до зменшення можливості відбору в інбредних потомствах і збільшення відбору між потомствами. Враховуючи, що відмінності між інцухт-потомствам набагато більші, ніж відмінності всередині потомства, цей спосіб можна вважати більш ефективним.

Ф. Д. Річі розробив метод кумулятивного відбору, який представляє собою кілька циклів стандартного відбору [22, 23]. Вихідним матеріалом для подальших циклів відбору використовується популяція з кращих потомств від самозайцільнення, виділених в перших циклах, у тест-кросах.

Досить широко використовується метод педігрі, який полягає в самозайцільненні гібридів з відомим родоводом [24].

Експериментальний мутагенез дав позитивні результати в селекції ліній з цитоплазматичною чоловічою стерильністю, зі зміненим біохімічним складом зерна, стійких до пухирчастої сажки, кукурудзяного метелика.

Одним із методів створення вихідного матеріалу є добір ліній, як окремих біотипів, з існуючих ліній.

Поширеним методом створення ліній є самозайцільнення зарубіжних гібридів невідомого походження. Отримані лінії характеризуються високою продуктивністю та іншими господарсько-корисними ознаками.

Ефективність гетерозисної селекції високопродуктивних гібридів і нових самозайцільнених ліній кукурудзи залежить від генетичного різноманіття вихідного матеріалу. Одним із способів збагачення та урізноманітнення генофонду є залучення до селекційного процесу екзотичних видів.

Селекційна практика породила концепцію гетерозисних груп як ще одного способу оцінки вихідних видів і відбору батьківських компонентів для

створення гібридів. Схрещування ліній з різних гетерозисних груп збільшує ймовірність отримання гібридів з високим гетерозисом [25].

Для більш економічного і точного відбору гібридних компонентів необхідні кількісні методи оцінки ознак вихідного матеріалу. Важливою вимогою до селекційного матеріалу є, зокрема, добір форм на основі генетичних факторів, що визначають комбінаційну здатність.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ

ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП УКРАЇНИ

2.1. Ґрунтові та кліматичні умови проведення досліджень

НУБІП УКРАЇНИ

Полеві дослідження за темою магістерської роботи проводили в "Агрономічній дослідній станції" Національного університету біоресурсів і природокористування України на дослідних полях лабораторії кафедри

генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського, які розташовані у Білоцерківському районі Київської області, Україна. Географічно дослідне господарство розташоване в північній частині Правобережного Лісостепу України. Рельєф місцевості рівнинний, територія дослідного господарства є типовою з точки зору природних ґрунтоутворюючих факторів, які характерні для даної сільськогосподарської ґрунтової зони.

НУБІП УКРАЇНИ

Для цього дослідного поля основною ґрунтоутворюючою породою є лесовидний суглинок. Він багатий на карбонат кальцію (до 20%) і є типовим для чорноземно-лугових, лугових ґрунтів. Внаслідок глибокого вимивання водних розчинів, утворилися глибокі чорноземи з гумусовим шаром (90-95 см).

НУБІП УКРАЇНИ

Орний шар за структурою зернисто-пилуватий. Основний тип ґрунту дослідних ділянок – чорнозем типовий карбонатний малегумусний, крупнопилувато-середньосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становить калію - 8,9-10,6 мг/100г, рухомого фосфору 6,2-6,5 мг/100г, ємність поглинання - 31,9-32,0 мг. екв./100г ґрунту. Ґрунтовий розчин має близьку реакцію до нейтральної, з рН 6,9-7,3.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика чорнозему типового карбонатного малогумусного, ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція»

Глибина шару, см	0-10	35-45	70-80	130-140	210-230
Вміст гумусу, %	4,53	4,38	1,36	0,86	-
рН сольової витяжки	6,87	7,30	7,30	7,30	7,30
Кількість карбонатів, %	-	1,66	9,20	10,50	9,70
Ємкість поглинання, мг-екв. на 100 г ґрунту	31,9	32,0	19,1	15,0	

Глибина залягання ґрунтових вод 2-2,5 м. Водна система цих ґрунтів формується за рахунок атмосферних опадів та ґрунтової вологи. Водний режим даних ґрунтів формується в більшій мірі за рахунок атмосферних опадів.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.2

Водно-фізичні властивості чорнозему типового карбонатного малогумусного, ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція»

Глибина горизонту, см	5-25	25-45	80-100	135-155	185-205	230-250
Щільність, г/см ³	11,25	11,16	11,27	11,20	11,20	11,55
Загальна пористість, %	52	55	52	54	56	42

НУБІП УКРАЇНИ

Максимальна молекулярна вологоємність, %	13,6	13,2	12,3	12,0	-	
Вологість в'янення, %	10,8	10,7	9,8	9,6	-	
Польова вологоємність, %	28,2	27,3	25,6	21,5	14,6	22,1
Повна вологоємність, %	41,6	47,4	41,0	45,0	48,3	27,1

Склад мінеральної твердої фази ґрунту: 63% піску та 37% фізичної глини. Ґрунт в рівноважному стані має щільність 1,16-1,25 г/см³, а вологість стійкого в'янення – 10,8%. Повна вологоємність ґрунту становить в шарі ґрунту 0-30 см – 38,4%, а в шарі 30-45 см – 42,7%. Польова вологоємність цього ґрунту в шарі 0-30 см досягає 28,2%, а вміст капілярної води – 19,7%, максимальне поглинання води становить 7,46%, недоступна для рослин вода – 10%, а загальна пористість у рівноважному стані становить 52-55%.

Узагальнюючи дану інформацію про якість ґрунту дослідних ділянок, можна зробити висновок, що наявні ґрунти за своїми фізико-хімічними властивостями придатні для вирощування сільськогосподарських культур.

Дослідні ділянки розташовані в правобережній зоні північного лісостепу, де спостерігається клімат помірно-континентальний з спекотним, іноді посушливим літом. Зими м'які, з частим таненням снігу; середньорічна температура за останні 5 років становила 9,7°C. Згідно з багаторічними даними, найхолоднішим місяцем є січень, середня температура якого становить -5,6°C. Найвища температура в році припадає на серпень, середня

місячна температура $+23,8^{\circ}\text{C}$. Навесні можуть траплятися заморозки. Восени перші заморозки припадають на початок жовтня. Середньодобова температура перевищує 0°C приблизно 260 днів на рік, а 160-180 днів – температуру вище 10 градусів за Цельсієм. За останні п'ять років у Білоцерківському районі Київської області випало 2708 мм опадів, що в середньому за рік становить 542 мм. Середня кількість опадів для кукурудзи під час вегетаційного періоду становить близько 338 мм, що становить 62,3% від загальнорічної кількості опадів. Однак вологозабезпеченість за рахунок опадів є нестабільним. В окремі роки рівень опадів значно відхиляється від середнього багаторічного показника.

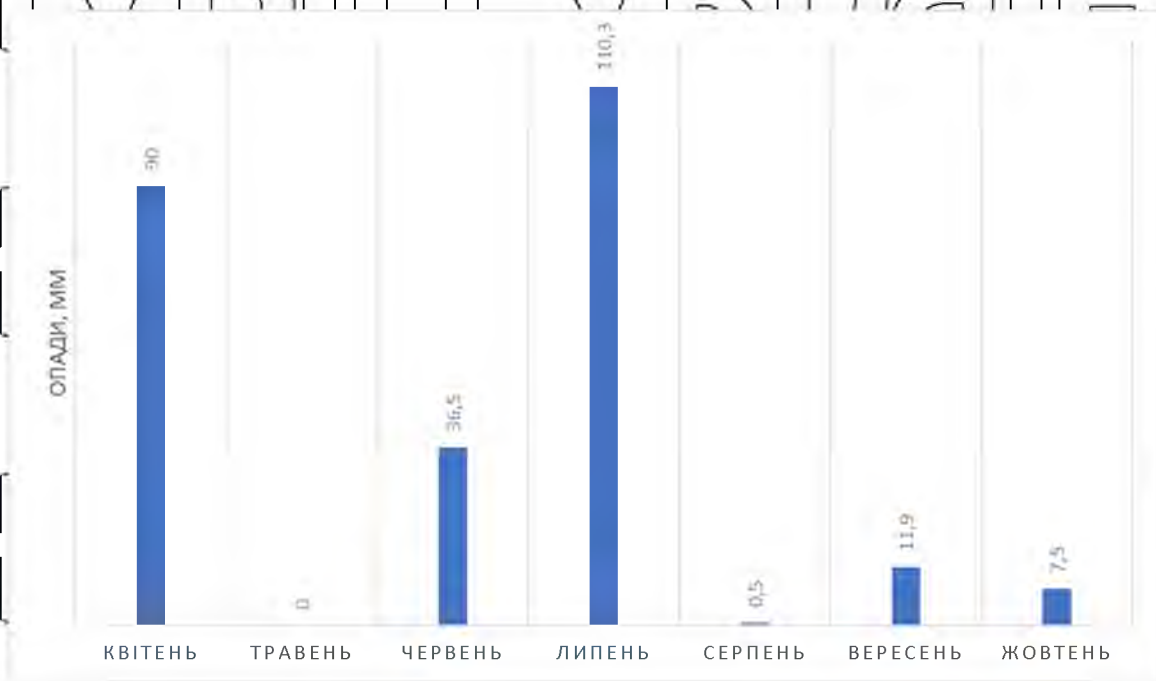


Рис. 2.1. опади на території дослідної станції за період вегетації

За вегетаційний період кукурудзи у середньому випадає близько 338 мм опадів, що становить 62,3% від загальної кількості опадів на рік. Під час дослідів випало 256,7 мм, що відносно загальної кількості опадів на рік становить 47,3%. Однак, зволоження за рахунок атмосферних опадів можна охарактеризувати як нестійке, оскільки в окремі роки рівень вологозабезпечення сильно відхиляється від середньобагаторічних показників.

Період сівби у 2023 році характеризувався дещо низькою температурою повітря, відносно середньої багаторічної (89 %) та цілком достатньою кількістю опадів – 90 мм, у той час, як середня кількість опадів у квітні становить 33,12 мм, що негативно вплинуло на впровадження початкових фаз росту і розвитку кукурудзи.

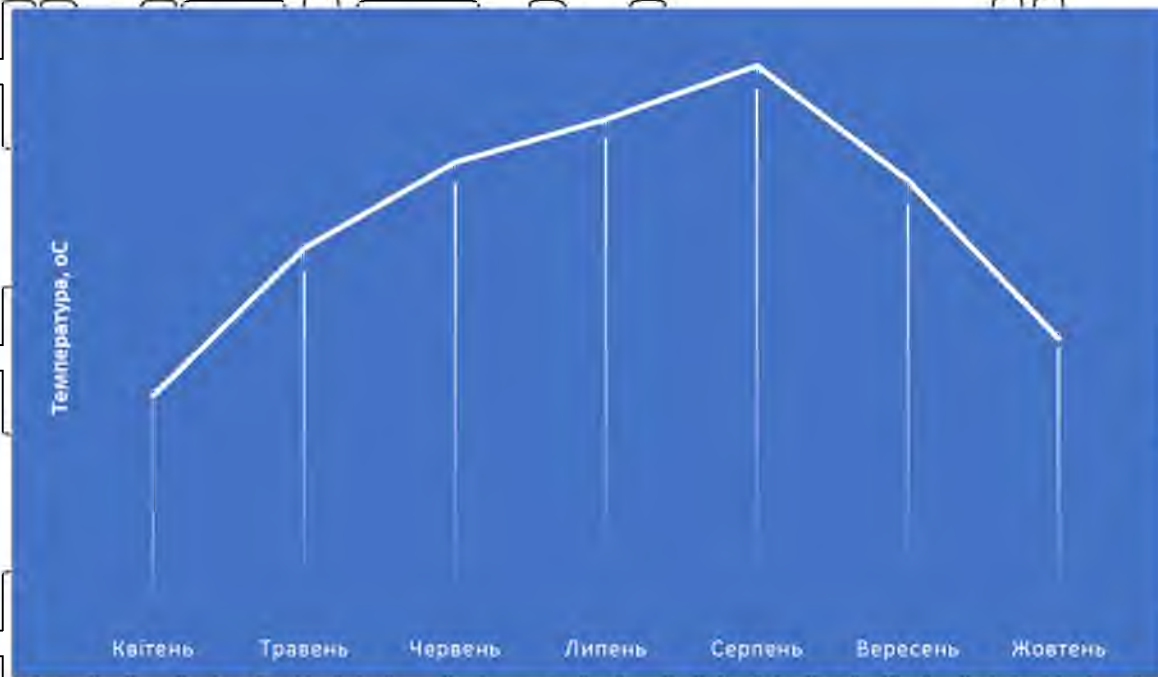


Рис. 2.2. Температурний режим на території дослідної станції за вегетаційний період кукурудзи

Порівнюючи кліматичні умови за останні роки, можна зробити наступні висновки: середньомісячна температура майже за всі місяці вегетаційного періоду дещо підвищилася. Розподіл опадів є вкрай нерівномірним протягом періоду росту і розвитку рослин кукурудзи. Даний висновок ставить нові виклики перед селекціонерами – створення нових сортів і гібридів, адаптованих до швидких змін кліматичного режиму.

2.2. Матеріали та методика проведення досліджень

Дослідження провели в 2023 році на дослідному полі лабораторії кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського в

природокористування України (с. Пшеничне, Білоцерківський район, Київська обл.)

Метою магістерської роботи було виявлення залежності синхронності цвітіння кукурудзи залежно від чинників навколишнього середовища.

Для досягнення поставленої мети виконувались такі завдання:

- Дослідити процеси росту, розвитку та формування суцвіть при стандартній технології вирощування;
- Виявити залежність формування суцвіть від зовнішніх чинників ;
- Дослідити сортові (гібридні) особливості формування суцвіть і безпосередньо самого цвітіння від впливу технологічних прийомів та природніх умов;
- Провести біометричну оцінку структури аналізу рослин кукурудзи за показником часу та синхронності цвітіння;
- Встановити зв'язки і залежність між показниками часу цвітіння і відповідно зміни індивідуальної продуктивності рослин та урожайністю, та погодними умовами, сортом (гібридом) та способом вирощування культури.

Об'єкт дослідження. Зразки ліній ХЛГ 179, ЛНАУ 18, УХК 530, УХК 754, Харківська 215 3м, АК 157, АК 159, FV 243, NP 2318, NP 2319, 1 та експериментальні гібриди, створені за участі даних ліній в якості материнського або батьківського компоненту: FV 243×AE 392, ×AK 149, FV 243×AK 153, ХЛГ 1203×FV 243, ХЛГ 1203×AK 159, AK 149×AE 392, CO 255×AK 155, AE 801×AK 151, CO 255×AE 392, ×AK 155, BK 13×ХЛГ 1239, AE 392×CO 255, BK 13×УХК 678, BK 13×УХК 686, BK 13×AK 159, BK 13×BK 19, BK 13×ІК 1431, BK 69×УХК 686, BK 69×G 255, BK 69×BK 32, AE 392×BK 19, AE 392×AE 800, AE 392×AK 157, AE 392×AK 157, AE 801×BK 32, Q 170×AK 149, ХЛГ 1238×AK 155.

Предмет дослідження. Процеси росту, розвитку, особливості формування суцвіть (показник синхронності цвітіння) та урожайності

кукурудзи залежно від зовнішніх факторів (погодні умови, строки сівби), фактори синхронності цвітіння кукурудзи (строки сівби, сорти, погодні умови).

В досліді використовувалися інбредні лінії отримані із Національного центру генетичних ресурсів рослин України, а гібриди – створені за використання даних ліній.

Методи дослідження:

– польові – схрещування, проведення фенологічних спостережень, визначення рівня прояву господарських ознак;

– лабораторні – вимірювально-ваговий, визначення продуктивності створених селекційних матеріалів,

– математико-статистичні – визначення мінливості ознак, математичний аналіз отриманих експериментальних даних.

Польові дослідження проводили згідно «Методичних рекомендацій польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи» (2003) [26]. Спостереження і обліки виконували відповідно «Класифікатор-довідника виду *Zea mays*» (2009) [27] та «Методики наукових досліджень в агрономії» В. Г. Дідори (1985) [28].

Агротехніка досліджень передбачала проведення дискування в два сліди після збирання попередника та оранку на глибину 22-25 см. Навесні проводили вирівнювання ґрунту та передпосівну культивування на глибину 8-10 см. Сівбу проводили ручним способом на глибину 4-4,5 см з міжряддям 70 см та відстанню між рослинами 16-17 см з метою отримати 75-80 тис. рослин на 1 га.





Рис. 2.3 Ручний посів дослідних зразків кукурудзи в ВДНУБІП України
«Агрономічна дослідна станція»

Посів проводили в другій та третій декаді травня. Кожна з ділянок мала по 2 рядки, 70 см ширину міжрядь, 7 метрів довжину рядка і 82 рослин на ділянку. Відповідно площа ділянки становить $9,8 \text{ м}^2$. Глибина висіву – 5 см у зв'язку з низькою вологозабезпеченістю на момент висіву.

Проведення фітосанітарного контролю відбувалось в ручному режимі за цією метою забезпечення чистоти посівів та відповідно максимально посприяти природньому шляху селекційного процесу.

За допомогою ізоляторів виконували схрещування ліній та гібридів для розмноження популяції даних матеріалів, та самозапилення ліній для продовження експерименту стосовно дослідження оптимізації елементів добору інсередних ліній при створенні гібридів кукурудзи.



Рис. 2.4 Запилення ліній для розмноження популяції досліджуваних зразків

НУБІП України



Рис. 2.5. Ізолювання початків для проведення подальшого селекційного експерименту

Проводили наступні фенологічні спостереження: дата сівби, дата сходів, дата викидання волоті, дата цвітіння волоті, дата цвітіння качана, дата

фізіологічної стиглості. Вимірювали висоту рослини, висоту прикріплення качана, висоту ніжки качана. Ступінь виходу водоті, кількість листків на рослині, кількість качанів, кількість галузок водоті.



Рис. 2.6. Визначення біометричних показників самозашильних ліній та експериментальних гібридів кукурудзи

Оцінку зразків за зерновою продуктивністю проводили під час збирання зерна ваговим методом. Вологість зерна визначали вологоміром Wile 55. Збирання проводили вручну.



Рис. 2.7. Визначення передзбиральної вологості зерна дослідних зразків

РОЗДІЛ 3. ДОБІР ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

3.1. Оцінка та ранжування інбредних ліній кукурудзи за тривалістю вегетації

Головною умовою успішної селекційної роботи з кукурудзою є широке використання генетично-різноманітного матеріалу, різного еколого-географічного походження, які мають комплекс господарсько-біологічних ознак і властивостей. На базі таких популяцій створюється гомогенний матеріал інбредні лінії різного походження, після попереднього вивчення фенотипової і генотипової структури їх можуть використовувати в якості компонентів гібридів різного господарського призначення [29].

Достовірне визначення тривалості періоду «сходи – повна стиглість» дає змогу раціонально оцінити придатність вихідного матеріалу для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах і найбільш ефективно використовувати потенційні можливості генотипу [30].

Відомо ряд критеріїв оцінки тривалості вегетації кукурудзи: за сумарною тривалістю міжфазних періодів, вираженою в днях, кількістю листків на основному стеблі, за критеріями FAO та ін. На жаль, жоден з них не є універсальним і абсолютно надійним для різних генотипів кукурудзи. Крім того досить часто ті самі генотипи в різних агроекологічних умовах характеризуються різною тривалістю періоду «сходи – повна стиглість». Тому вдосконаленню методів оцінки та ідентифікації генотипів за групами стиглості приділяється велика увага селекціонерів багатьох країн світу. Враховуючи те, що в період вегетації можуть накладатися різні умови, але об'єктивне визначення належності нових гібридів кукурудзи до певної групи стиглості оживле внаслідок вивчення їх за комплексом ознак, які тісно пов'язані з цим показником [31].

Тому не менше з тим, в результаті проведення фенологічних спостережень дослідної ділянки маємо такі дані стосовно тривалості вегетаційного періоду досліджуваних ліній та гібридів кукурудзи (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

Дати настання основних фенологічних фаз

№ рядка	Назва лінії	Дата посіву	Дата появи сходів	Повна стиглість
38	ХЛГ 179	11.05.2023	22.05.2023	04.10.2023
39	ЛНАУ 18	11.05.2023	21.05.2023	05.10.2023
40	УХК 530	11.05.2023	23.05.2023	07.10.2023
41	УХК 754	11.05.2023	23.05.2023	03.10.2023
42	Харківська 215 3м	11.05.2023	22.05.2023	04.10.2023
43	АК 157	11.05.2023	21.05.2023	05.10.2023
44	АК 159	11.05.2023	22.05.2023	05.10.2023
45	FV 243	11.05.2023	21.05.2023	07.10.2023
46	NP 2318	11.05.2023	23.05.2023	03.10.2023
47	NP 2319	11.05.2023	22.05.2023	03.10.2023
48	NP 2143	11.05.2023	21.05.2023	04.10.2023
49	NP 1731	11.05.2023	22.05.2023	05.10.2023
68	NP 1862	20.05.2023	02.06.2023	15.10.2023
69	NP 1739	20.05.2023	01.06.2023	-

Виходячи з цих дат, для кращого розуміння і полегшення аналізу всіх процесів ми вираховували тривалість цих періодів в кількості днів між основними фенологічними фазами. Результати наведені в табл. 3.2.

НУБІП України

НУБІП України

Кількість днів між основними фенологічними фазами

№ рядка	Назва лінії	Дата посіву	Кількість днів між посівом і сходами	Кількість днів між посівом і повною стиглістю
38	X.ПГ 179	11.05.2023	10	146
39	ЛНАУ 18	11.05.2023	10	147
40	УХК 530	11.05.2023	12	149
41	УХК 754	11.05.2023	12	145
42	Харківська 215 зМ	11.05.2023	11	146
43	AK 157	11.05.2023	10	147
44	AK 159	11.05.2023	10	147
45	FV 243	11.05.2023	10	149
46	NP 2318	11.05.2023	12	145
47	NP 2319	11.05.2023	11	145
48	NP 2143	11.05.2023	10	146
49	NP 1731	11.05.2023	11	147
68	NP 1862	20.05.2023	13	148
69	NP 1739	20.05.2023	13	148

Згідно цих даних можна спостерігати, що в середньому тривалість між посівом та початком сходів становить 10-13 днів, що вважається в межах норми. Період між посівом і настанням повної стиглості коливається в межах 145-149 днів.

З найменшою тривалістю періоду «посів – сходи», який тривав 10 днів, вирізняються такі лінії: ЛНАУ 18, АК 157, FV 243, NP 2143.

Найдовшим періодом сходів зі значенням в 13 днів характеризується лінія NP 1862.

Проаналізувавши дану інформацію, можемо визначити, що серед представлених зразків найбільш типовим став 11-денний період між посівом та сходами (рис. 3.1).

Кількість днів між посівом і сходами



Рис. 3.1. Ранжування інбредних ліній кукурудзи за тривалістю періоду

«посів–сходи»

Що стосується періоду між посівом та повною стиглістю, то серед 19 зразків – типовими можна вважати лінії з 147-денним періодом (рис. 3.2), до яких відносяться ЛНАУ 18, АК 157, АК 159, NP 1731.

Кількість днів між посівом і повною стиглістю



Рис. 3.2. Ранжування інбредних ліній кукурудзи за тривалістю періоду

«посів–повна стиглість»

На момент посіву спостерігалась суха і прохолодна погода, тому говорити про пряму кореляцію між періодом сходів і настанням повної стиглості буде некоректно, оскільки на розвиток рослин вплинуло багато зовнішніх нерегульованих та неконтрольованих факторів, таких як

температура повітря, вологість ґрунту та повітря, сума активних температур та ін.

НУБІП УКРАЇНИ

3.2. Динаміка цвітіння інбредних ліній кукурудзи

При вивченні вегетаційного періоду зразків окомірно визначали дату настання повної фази розвитку у 75 % рослин (сходи, цвітіння волоті, поява приймочок, повна стиглість зерна). Фізіологічну стиглість визначали за наявністю чорного шару на місці прикріплення зернівки. Тривалість міжфазних періодів визначали за датами їх настання.

НУБІП УКРАЇНИ

Період від сходів до цвітіння генеративних органів особливо важливий для розвитку рослин. Починаючи з появи паростків над поверхнею ґрунту, рослина переходить на живлення за рахунок фотосинтезуючої здатності листків та стебла [32, 33]. Метаболізм усіх процесів проходить під дією ферментативної системи, запрограмованої в генотипі. Тому в цей період виявляються особливості генотипу у формуванні вегетативних та репродуктивних органів, починаючи з їх первинного розвитку на перших етапах органогенезу [34].

НУБІП УКРАЇНИ

Під час цвітіння своєю увагою особливим чином звертали на такі фенологічні фази як викидання волоті, початок цвітіння волоті та початок цвітіння качанів, щоб проаналізувати динаміку цвітіння на досліджуваних зразках інбредних ліній кукурудзи.

НУБІП УКРАЇНИ

Результати даних спостережень зафіксовані в табл. 3.3

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

Таблиця 3.3

Дати настання фенологічних фаз появи та початку цвітіння генеративних органів

№ рядка	Назва лінії	Дата посіву	Дата викидання волоті	Дата цвітіння волоті	Дата цвітіння качана
38	ХЛГ 179	11.05.2023	28.07.2023	05.08.2023	10.08.2023
39	ЛНАУ 18	11.05.2023	10.08.2023	15.08.2023	17.08.2023
40	УХК 530	11.05.2023	10.08.2023	15.08.2023	17.08.2023
41	УХК 754	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
42	Харківська 2153М	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
43	АК 157	11.05.2023	20.07.2023	24.07.2023	21.07.2023
44	АК 159	11.05.2023	28.07.2023	10.08.2023	10.08.2023
45	FV 243	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
46	NP 2318	11.05.2023	28.07.2023	10.08.2023	10.08.2023
47	NP 2319	11.05.2023	20.07.2023	24.07.2023	28.07.2023
48	NP 2143	11.05.2023	20.07.2023	24.07.2023	28.07.2023
49	NP 1731	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
68	NP 1862	20.05.2023	20.07.2023	24.07.2023	24.07.2023
69	NP 1739	20.05.2023			

На основі даної таблиці розрахували кількість днів кожного періоду від дати посіву до дати початку певної фенологічної фази та тривалість періодів між самими фазами цвітіння досліджуваних зразків (табл. 3.4)

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3. 4

Кількість днів фенологічних фаз появи та початку цвітіння генеративних органів

№ рядка	Назва лінії	Кількість днів між посівом і викиданням волоті	Кількість днів між посівом і цвітінням волоті	Кількість днів між викиданням і цвітінням волоті	Кількість днів між посівом і цвітінням качана	Кількість днів між викиданням волоті і цвітінням качана
38	ХЛГ 179	78	86	8	91	13
39	ЛНАУ 18	91	96	5	98	7
40	УХК 530	91	96	5	98	7
41	УХК 754	74	78	4	78	4
	Харківська					
42	215 3м	74	78	4	78	4
43	АК 157	70	74	4	71	1
44	АК 159	78	91	13	91	13
45	FV 243	74	78	4	78	4
46	NP 2318	78	91	13	91	13
47	NP 2319	70	74	4	78	8
48	NP 2143	70	74	4	78	8
49	NP 1731	74	78	4	78	4
68	NP 1862	61	65	4	65	4
69	NP 1739					

Згідно цих даних, можемо бачити що період «посів – викидання волоті» коливається в межах 61 – 91 дня. Найкоротші терміни мала така лінія, як NP 1862 – 61 день. Найдовшим терміном вирізняються зразки ліній ЛНАУ 18 та УХК/530.

Стосовно тривалості «посів – цвітіння волоті» маємо наступний розподіл: зразок лінії NP 1862 має найкоротшу тривалість – 65 днів, найдовшу ж мають ЛНАУ 18 та УХК 530.

Найменшу різницю в часі між викиданням волоті та її цвітінням можемо спостерігати у таких лініях кукурудзи як УХК 754, АК 157, FV 243, NP 2319,

NP 2143, NP 1731, та NP 1862, – 4 дні між цими фазами. Найбільшу ж різницю мають AK 159 та NP 2318 тривалістю в 13 днів.

Кількість днів між посівом та цвітінням качана в середньому знаходиться між значеннями 65 та 98 днів. Типовими представниками з

Якщо говорити про період між викиданням волоті та початком цвітіння,

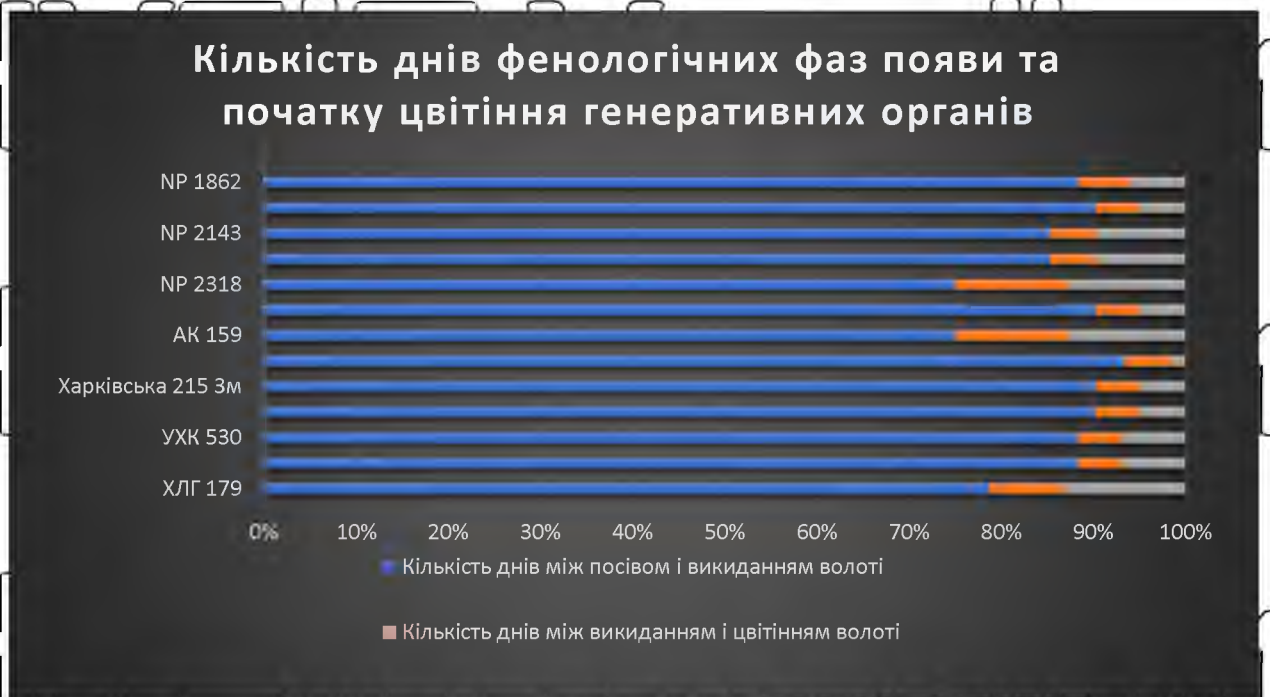


Рис. 3.3. Проходження інбредними лініями основних фенологічних фаз

Для більш практичних висновків даного дослідження та їх розуміння, в рис. 3.3 показано, які із ліній проходять процес цвітіння одночасно, і відповідно можуть використовуватись не тільки в науковій роботі, але й на практиці, як позитивні джерела цінних ознак для сільськогосподарських культур.

Тому виходячи з візуального аналізу рис. 3.3 можемо говорити про виділення певних ліній в окрему групу за ознакою одночасного цвітіння, до

дає підстави їх рекомендувати для практичного застосування в селекційному процесі для проведення схрещувань.

До ліній, які за нашими спостереженнями мали синхронний період цвітіння можемо віднести: NP 1862, NP 1731, NP 2143, NP 2319, FV 243, АК 157, Харківська 215 Зм, УХК 754

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

НУБІП УКРАЇНИ

4.1. Тривалість вегетації експериментальних гібридів кукурудзи

Тривалість вегетації експериментальних гібридів кукурудзи є важливою характеристикою, яка впливає на врожайність та адаптацію цієї культури до різних кліматичних умов та агроекологічних регіонів. Експерименти з селекцією кукурудзи спрямовані на створення гібридів з бажаними властивостями, у тому числі з оптимальною тривалістю вегетації.

Тривалість вегетації – це період, коли рослина активно росте і розвивається від появи перших справжніх листків до стадії, коли вона стає готовою для збору врожаю. Цей період може бути визначальним для досягнення оптимальної врожайності, оскільки впливає на формування куща та кількість вирощених качанів. Експериментальні гібриди кукурудзи розробляються з метою поєднання різних генетичних властивостей для досягнення кращих результатів. Це може включати в себе вибір гібридів з більш коротким або тривалим періодом вегетації залежно від конкретних потреб та агроекологічних умов вирощування. Зменшення тривалості вегетації може бути корисним у регіонах з коротким літнім сезоном, де ранні гібриди можуть успішно досягати зрілості та давати гарний врожай. Навпаки, триваліша вегетація може бути важливою для отримання вищого врожаю в умовах з довшим літнім сезоном та сприятиме формуванню більшої кількості зерен на качанах. [35]

Отже, тривалість вегетації експериментальних гібридів кукурудзи – це важливий параметр, який враховується в процесі селекції та сільськогосподарського виробництва. Вона може бути налаштована залежно від потреб і умов вирощування, допомагаючи досягнути оптимальних результатів у вирощуванні цієї важливої культури.

НУБІП УКРАЇНИ

В результаті проведення фенологічних спостережень дослідної ділянки маємо такі дані стосовно тривалості вегетаційного періоду досліджуваних гібридів кукурудзи (габл. 4.1)

Таблиця 4.1

Дати настання основних фенологічних фаз

№ рядка	Назва лінії	Дата посіву	Дата появи сходів	Повна стиглість
3	FV 243×AE 392	11.05.2023	22.05.2023	03.10.2023
4	FV 243×AK 149	11.05.2023	21.05.2023	04.10.2023
5	FV 243×AK 153	11.05.2023	22.05.2023	05.10.2023
6	XЛГ 1203×FV 243	11.05.2023	21.05.2023	05.10.2023
7	XЛГ 1203×AK 159	11.05.2023	23.05.2023	05.10.2023
8	AK 149×AE 392	11.05.2023	22.05.2023	05.10.2023
9	CO 255×AK 155	11.05.2023	21.05.2023	03.10.2023
10	FV 243×AE 392	11.05.2023	22.05.2023	04.10.2023
11	FV 243×AK 149	11.05.2023	21.05.2023	05.10.2023
12	FV 243×AK 153	11.05.2023	22.05.2023	05.10.2023
13	XЛГ 1203×FV 243	11.05.2023	21.05.2023	05.10.2023
14	XЛГ 1203×AK 159	11.05.2023	23.05.2023	05.10.2023
15	AK 149×AE 392	11.05.2023	23.05.2023	07.10.2023
16	CO 255×AK 155	11.05.2023	23.05.2023	03.10.2023
17	AE 801×AK 151	11.05.2023	22.05.2023	04.10.2023
19	FV 243×AE 392	11.05.2023	22.05.2023	05.10.2023
20	FV 243×AK 149	11.05.2023	21.05.2023	07.10.2023
21	FV 243×AK 153	11.05.2023	22.05.2023	03.10.2023
22	XЛГ 1203×FV 243	11.05.2023	21.05.2023	03.10.2023
23	XЛГ 1203×AK 159	11.05.2023	23.05.2023	05.10.2023
24	AK 149×AE 392	11.05.2023	23.05.2023	07.10.2023
25	CO 255×AK 155	11.05.2023	22.05.2023	03.10.2023
26	AE 801×AK 151	11.05.2023	21.05.2023	04.10.2023
28	CO 255×AE 392	11.05.2023	21.05.2023	05.10.2023
29	Q 170×AK 155	11.05.2023	22.05.2023	07.10.2023
30	BK 13×XЛГ 1239	11.05.2023	23.05.2023	03.10.2023
31	AE 392×CO 255	11.05.2023	23.05.2023	03.10.2023
32	BK 13×УХК 678	11.05.2023	22.05.2023	04.10.2023
33	BK 13×УХК 686	11.05.2023	21.05.2023	05.10.2023

Продовження таблиці 4.1

34	ВК 43×ХЛГ 1239	11.05.2023	22.05.2023	05.10.2023
35	ВК 13×АК 159	11.05.2023	21.05.2023	05.10.2023
36	ВК 13×ВК 19	11.05.2023	22.05.2023	05.10.2023
37	ВК 13×ІК 1431	11.05.2023	21.05.2023	07.10.2023
38	ВК 69×УХК 686	11.05.2023	23.05.2023	03.10.2023
39	ВК 69×G 255	11.05.2023	23.05.2023	04.10.2023
40	ВК 69×ВК 32	11.05.2023	22.05.2023	05.10.2023
41	АЕ 392×ВК 19	11.05.2023	21.05.2023	05.10.2023
42	АЕ 392×АЕ 800	11.05.2023	23.05.2023	07.10.2023
43	АЕ 392×АК 157	11.05.2023	22.05.2023	03.10.2023
44	АЕ 801×ВК 32	11.05.2023	21.05.2023	03.10.2023
45	Q 170×АК 149	11.05.2023	22.05.2023	05.10.2023
46	ХЛГ 1238×АК 155	11.05.2023	23.05.2023	

Виходячи з цих дат, для кращого розуміння і полегшення аналізу всіх процесів ми вираховували тривалість цих періодів в кількості днів між основними фенологічними фазами. Результати наведені в табл. 4.2.

Кількість днів між основними фенологічними фазами

Таблиця 4.2

№ рядка	Назва гібриду	Дата посіву	Кількість днів між посівом і сходами	Кількість днів між посівом і повною стиглістю
3	FV 243×АЕ 392	11.05.2023	11	145
4	FV 243×АК 149	11.05.2023	10	146
5	FV 243×АК 153	11.05.2023	11	147
6	ХЛГ 1203×FV 243	11.05.2023	10	147
7	ХЛГ 1203×АК 159	11.05.2023	12	147
8	АК 149×АЕ 392	11.05.2023	11	147
9	CO 255×АК 155	11.05.2023	10	145
10	FV 243×АЕ 392	11.05.2023	11	146
11	FV 243×АК 149	11.05.2023	10	147
12	FV 243×АК 153	11.05.2023	10	147
13	ХЛГ 1203×FV 243	11.05.2023	10	147
14	ХЛГ 1203×АК 159	11.05.2023	12	147

Продовження таблиці 4.2

15	AK 149×AE 392	11.05.2023	12	149
16	CO 255×AK 155	11.05.2023	12	145
17	AE 801×AK 151	11.05.2023	11	146
19	FV 243×AE 392	11.05.2023	11	147
20	FV 243×AK 149	11.05.2023	10	149
21	FV 243×AK 153	11.05.2023	11	145
22	XЛГ 1203×FV 243	11.05.2023	10	145
23	XЛГ 1203×AK 159	11.05.2023	12	147
24	AK 149×AE 392	11.05.2023	12	149
25	CO 255×AK 155	11.05.2023	11	145
26	AE 801×AK 151	11.05.2023	10	146
28	CO 255×AE 392	11.05.2023	10	147
29	Q 170×AK 155	11.05.2023	11	149
30	BK 13×XЛГ 1239	11.05.2023	12	145
31	AE 392×CO 255	11.05.2023	12	145
32	BK 13×УХК 678	11.05.2023	11	146
33	BK 13×УХК 686	11.05.2023	10	147
34	BK 13×XЛГ 1239	11.05.2023	11	147
35	BK 13×AK 159	11.05.2023	10	147
36	BK 13×BK 19	11.05.2023	11	147
37	BK 13×IK 1431	11.05.2023	10	149
38	BK 69×УХК 686	11.05.2023	12	145
39	BK 69×G 255	11.05.2023	12	146
40	BK 69×BK 32	11.05.2023	11	147
41	AE 392×BK 19	11.05.2023	10	147
42	AE 392×AE 800	11.05.2023	12	149
43	AE 392×AK 157	11.05.2023	11	145
44	AE 801×BK 32	11.05.2023	10	145
45	Q 170×AK 149	11.05.2023	11	147
46	XЛГ 1238×AK 155	11.05.2023	12	

Проаналізувавши дану інформацію, можемо визначити що серед представлених зразків найбільш типовим став 11-денний період між посівом та сходами (рис. 4.1).

НУБІП України



Рис. 4.1. Ранжування експериментальних гібридів кукурудзи за тривалістю фази «посів–сходи»

Що стосується періоду між посівом та повною стиглістю, то серед 44 зразків - типовими можна вважати лінії з 147-денним періодом (рис. 3.2), до яких відносяться, FV 243×AK 153, ХЛГ 1203×FV 243, ХЛГ 1203×AK 159, АК 149×AE 392, FV 243×AK 149, FV 243×AK 153, ХЛГ 1203×FV 243, ХЛГ 1203×AK 159, FV 243×AE 392, ХЛГ 1203×AK 159, СО 255×AE 392, ВК 13×УХК 686, ВК 13×ХЛГ 1239, ВК 13×AK 159, ВК 13×ВК 19, ВК 69×ВК 32, AE 392×ВК 19, Q 170×AK 149.



Рис. 4.2. Ранжування експериментальних гібридів кукурудзи за тривалістю фази «посів–повна стиглість»

На момент посіву спостерігалась суха і прохолодна погода, тому говорити про пряму кореляцію між періодом сходів і настанням повної стиглості буде некоректно, оскільки на розвиток рослини вплинуло багато зовнішніх нерегульованих та неконтрольованих факторів, таких як температура повітря, вологість ґрунту та повітря, сума активних температур та ін.

4.2. Характеристика експериментальних гібридів за динамікою

цвітіння

При вивченні вегетаційного періоду зразків окомірно визначали дату настання повної фази розвитку у 80% рослин (сходи, цвітіння волоті, поява приймочок, повна стиглість зерна). Фізіологічну стиглість визначали за наявністю чорного шару на місці прикріплення зернівки. Тривалість міжфазних періодів визначали за датами їх настання.

Період від сходів до цвітіння генеративних органів особливо важливий для розвитку рослин. Тому в цей період виявляються особливості генотипу у формуванні вегетативних та репродуктивних органів, починаючи з їх первинного розвитку на перших етапах органогенезу. [36]

Під час цвітіння свою увагу особливим чином звертали на такі фенологічні фази як викидання волоті, початок цвітіння волоті та початок цвітіння качанів, щоб проаналізувати динаміку цвітіння на досліджуваних зразках інбредних ліній кукурудзи.

Результати даних спостережень зафіксовані в табл. 4.3

НУБІП УКРАЇНИ

Дати настання фенологічних фаз появи та початку цвітіння генеративних органів

Таблиця 4.3

№ рядка	Назва гібриду	Дата посіву	Дата викидання волоті	Дата цвітіння волоті	Дата цвітіння качана
3	FV 243×AE 392	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
4	FV 243×AK 149	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
5	FV 243×AK 153	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
6	ХЛГ 1203×FV 243	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
7	ХЛГ 1203×AK 159	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
8	ЖК 149×AE 392	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
9	СО 255×AK 155	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
10	FV 243×AE 392	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
11	FV 243×AK 149	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
12	FV 243×AK 153	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
13	ХЛГ 1203×FV 243	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023
14	ХЛГ 1203×AK 159	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023
15	AK 149×AE 392	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
16	СО 255×AK 155	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
17	AE 801×AK 151	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
19	FV 243×AE 392	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
20	FV 243×AK 149	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
21	FV 243×AK 153	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
22	ХЛГ 1203×FV 243	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
23	ХЛГ 1203×AK 159	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023
24	AK 149×AE 392	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
25	СО 255×AK 155	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023
26	AE 801×AK 151	11.05.2023	07.08.2023	10.08.2023	10.08.2023
28	СО 255×AE 392	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
29	Q 170×AK 155	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
30	БК 13×ХЛГ 1239	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
31	AE 392×СО 255	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
32	БК 13×УХК 678	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
33	БК 13×УХК 686	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
34	БК 13×ХЛГ 1239	11.05.2023	07.08.2023	10.08.2023	10.08.2023
35	БК 13×AK 159	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
36	БК 13×БК 19	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
37	БК 13×ЖК 1431	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023

Продовження табл. 4.3

38	ВК 69×УХК 686	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023
39	ВК 69×G 255	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023
40	ВК 69×ВК 32	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023
41	АЕ 392×ВК 19	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
42	АЕ 392×АЕ 800	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023
43	АЕ 392×АК 157	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023
44	АЕ 801×ВК 32	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	10.08.2023
45	Q 170×АК 149	11.05.2023	24.07.2023	28.07.2023	28.07.2023
46	ХЛГ 1238×АК 155	11.05.2023	-	-	-

На основі даної таблиці розраховували кількість днів кожного періоду від дати посіву до дати початку певної фенологічної фази, та тривалість періодів між самими фазами цвітіння досліджуваних зразків (табл. 4.4)

Таблиця 4.4

Кількість днів фенологічних фаз появи та початку цвітіння генеративних органів

№ рядка	Назва гібриду	Кількість днів між посівом і викиданням волоті	Кількість днів між посівом і цвітінням волоті	Кількість днів між викиданням і цвітінням волоті	Кількість днів між посівом і цвітінням качана	Кількість днів між викиданням волоті і цвітінням качана
3	FV 243×АЕ 392	74	78	4	78	4
4	FV 243×АК 149	74	78	4	78	4
5	FV 243×АК 153	74	78	4	78	4
6	ХЛГ 1203×FV 243	74	78	4	78	4
7	ХЛГ 1203×АК 159	74	78	4	78	4
8	АК 149×АЕ 392	74	78	4	78	4
9	СО 255×АК 155	74	78	4	78	4
10	FV 243×АЕ 392	74	78	4	78	4
11	FV 243×АК 149	74	78	4	78	4
12	FV 243×АК 153	74	78	4	78	4
13	ХЛГ 1203×FV 243	74	78	4	91	17
14	ХЛГ 1203×АК 159	74	78	4	91	17
15	АК 149×АЕ 392	74	78	4	78	4
16	СО 255×АК 155	74	78	4	78	4
17	АЕ 801×АК 151	74	78	4	78	4

19	FV 243×AE 392	74	78	4	78	4
20	FV 243×AK 149	74	78	4	78	4
21	FV 243×AK 153	74	78	4	78	4
22	XЛГ 1203×FM 243	74	78	4	78	4
23	XЛГ 1203×AK 159	74	78	4	91	17
24	AK 149×AE 392	74	78	4	78	4
25	CO 255×AK 155	74	78	4	91	17
26	AE 801×AK 151	88	91	3	91	3
28	CO 255×AE 392	74	78	4	78	4
29	Q 170×AK 155	74	78	4	78	4
30	BK 13×XЛГ 1239	74	78	4	78	4
31	AE 392×CO 255	74	78	4	78	4
32	BK 13×УХК 678	74	78	4	78	4
33	BK 13×УХК 686	74	78	4	78	4
34	BK 13×XЛГ 1239	88	91	3	91	3
35	BK 13×AK 159	74	78	4	78	4
36	BK 13×BK 19	74	78	4	78	4
37	BK 13×IK 1431	74	78	4	91	17
38	BK 69×УХК 686	74	78	4	91	17
39	BK 69×G 255	74	78	4	91	17
40	BK 69×BK 32	74	78	4	91	17
41	AE 392×BK 19	74	78	4	78	4
42	AE 392×AE 800	74	78	4	91	17
43	AE 392×AK 157	74	78	4	91	17
44	AE 801×BK 32	74	78	4	91	17
45	Q 170×AK 149	74	78	4	78	4
46	XЛГ 1238×AK 155	-	-	-	00	-

Згідно цих даних, можемо бачити що період «посів – викидання волоті» коливається в межах 74 – 88 днів. Найкоротший терміни мають майже всі гібриди. Найдовшим терміном вирізняються зразки гібридів BK 13×XЛГ 1239 та AE 801×AK 151.

Стосовно тривалості «посів – цвітіння волоті» маємо наступний розподіл: майже всі гібриди мають коротшу тривалість – 78 днів, найдовшу ж мають BK 13×XЛГ 1239 та AE 801×AK 151.

Найменшу різницю в часі між викиданням волоті та її цвітінням можемо спостерігати у таких гібридах кукурудзи як BK 13×XЛГ 1239 та

АЕ 801×АК 151, 3 дні між цими фазами. Більшу ж різницю мають всі інші гібриди тривалістю в 4 дні.

Кількість днів між посівом та цвітінням качана в середньому знаходиться між значеннями 78 та 91 днів.

Якщо говорити про період між викиданням волоті та початком цвітіння качана – то розподіл відбувся практично навпіл по значенням 4 і 17 днів, що можна візуально спостерігати на рис. 4.3



Рис. 4.3. Проведення експериментальними гібридами основних фенологічних фаз

Виходячи з візуалізації даних дослідження, можемо стверджувати, що практично всі досліджувані гібриди мали одночасний період цвітіння, за винятком декількох зразків, таких як АЕ 801×АК 151 та ВК 13×ХЛГ 1239. Це обумовлено в даному випадку довшим періодом між посівом та викиданням волоті.

ВИСНОВКИ

Внаслідок проведення досліджень маємо наступні висновки:
оптимізація елементів добору інбредних ліній для створення гібридів кукурудзи є актуальним питанням в сучасному процесі селекції рослин сільського господарства.

Найменшою тривалістю періоду «посів – сходи», який тривав 10 днів, вирізняються лінії: ЛНАУ 18, АК 157, FV 243, NP 2143. Найменшу різницю в часі між викиданням волоті та її цвітінням можемо спостерігати у таких лініях кукурудзи як УХК 754, АК 157, FV 243, NP 2319, NP 2143, NP 1731, та NP 1862, – 4 дні між цими фазами.

Ліній, які за нашими спостереженнями мали синхронний період цвітіння, можемо віднести: NP 1862, NP 1731, NP 2143, NP 2319, FV 243, АК 157, Харківська 215 Зм, УХК 754.

Найменшу різницю в часі між викиданням волоті та її цвітінням можемо спостерігати у таких гібридах кукурудзи – як ВК 13×ХЛГ 1239 та АЕ 801×АК 151, 3 дні між цими фазами.

Практично всі досліджувані гібриди мали одночасний період цвітіння, за винятком декількох зразків, таких як АЕ 801×АК 151 та ВК 13×ХЛГ 1239. Це

обумовлено в даному випадку довшим періодом між посівом та викиданням волоті.

НУБІП України

НУБІП України

РЕКОМЕНДАЦІ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ

Виходячи з результатів проведеної роботи, можемо надати наступні рекомендації.

інії NP 1862, NP 1731, NP 2143, NP 2319, FV 243, AK 157, Харківська 215 Зм,

УХК 754 використовувати в діалельних схемах схрещувань.

використовувати експериментальні гібриди ВК 13×ХЛП 1239 та АЕ 801×АК 151, як зразки із найменшою різницею в часі між викиданням та ЦВІТІННЯМ ВОЛОТІ.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

і селекція в Молдавії: Матеріали 2 з'їзду Мол. сп. Генетиків і селекціонерів – Кишинів. – 1971. – 123 с.

Моргун В.В. Селекція ранньостиглих гібридів кукурудзи для зони з коротким безморозним періодом / В.В. Моргун, О.С. Хроменко, І.В. Присяжнюк та ін. //

Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть // під. Ред.. Моргун В.В. – Том.2. – 2001. – С.216-219.

Кириченко, В. В., Гур'єва, І. А., Кузьмишина, Н. В., Рябчун, В. К., & Чернобай, Л. М. (2019). *Інтенсифікація використання генофонду кукурудзи в гетерозисній селекції*. Харків.

М. Р

Гур'єв Б.П., Литун П.П., Гур'єва І.А., Бондаренко Л.В. Проблеми збирання, зберігання, репродукування та використання генофонду в селекції рослин //

Генетичні ресурси рослин і тварин УРСР – К.: Наукова думка, 1987. – С. 5-62.

Гур'єв, Я. (2012). *Кукуруза*. Вінниця: ФОП Д.Ю. Корзун.

Гур'єв Б. П., Гур'єва И. А. Селекция кукурузы на раннеспелость. — М.: Мропромиздат, 1990. - 173 с.

Понуренко, С. Г. (2021). Вихідний матеріал для селекції кукурудзи на продуктивність та якість зерна в умовах східного лісостепу України. Харків:

Дисертація на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук.

Гривач І. П. / МЕТОДИ СТВОРЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ЛІНІЙ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ, АДАПТОВАНИХ ДО УМОВ ЗАКАРПАТТЯ, URL:

авченко С.П., Ковальчук І.В., Поліщук В.В. Випробування інбредних ліній

кукурудзи за основними господарсько-цінними ознаками // Матеріали Всеук. наук - практ. конф. молодих учених. — Умань, 2006. — С. 26.

m

e

n

ichey F. D. The convergent improvement of selfed lines of corn // Amer. Naturalist. - 1927. - V. 61. - P. 430-449.

Richey F.D., Sprague G.F. Experiments on hybrid vigour and convergent improvement in com // U.S. Dept. Agr. Techn. Bull. - 1931. - № 267. - P. 22-24.

23. Літун П. П., Зозуля А. Л. Генетична організація кількісних ознак і прогнозування гетерозису. – К.: Урожай, 1987. – Вип. 63.

24. Черчель, В. Ю., & Боденко, Н. А. (2010). Врожайність зерна та гіпотетичний гетерозис сестринських гібридів кукурудзи плазми Рейд. Бюлетень Інституту зернового господарства, 12-15.

Гур'єва І.А. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / І.А. Гур'єва, В.К. Рябчун, П.П. Літун та ін. // Видання друге доповнене. – Харків, 2003 – 43 с.

Кириченко В.В. Класифікатор-довідник виду *Zea mays* L. / В.В. Кириченко, І.А. Гур'єва, В.К. Рябчун та ін. – Харків, 2009. – 83 с.

27. Дідора, В. П., Смаглій, О. Ф., Ермантраут, Е. Р., Гудзь, В. П., Мойсеєнко, В. В., Манько, Ю. П., Храпійчук, П. Ф. (2013). *Методика наукових досліджень в агрономії*. Київ: Центр учбової літератури.

Гавченко С.П., Ковальчук Т.В., Поліщук В.В. Випробування інбредних ліній кукурудзи за основними господарсько-цінними ознаками // Матеріали Всеукр. наук.- практик. конф. молодих учених. — Умань, 2006. — С. 26.

дамень, Ф. Ф. (1998). Селекція і насінництво – основа виробництва кукурудзи в Україні. *Селекція і насінництво*, 3-11.

Гур'єва І. А., Коломашька В. П. Генотипове різноманіття ліній кукурудзи за структурою вегетаційного періоду. *Селекція і насінництво*, 1998. Вип. 80. С. 59–61.

Філіпов Г.Л. Ефективність фізіологічної діагностики та відбору селекційного матеріалу кукурудзи на адаптивність // Г.Л. Філіпов, М.В. Вишневецький, Л.О. Максимова та ін. // *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть* // під. Ред. Моргуна В.В./, 2001. – Том.2. – С. 220-224.

Овсянікова Н.С. Мінливість вегетаційного періоду і продуктивності у самозапилених ліній кукурудзи в залежності від вихідного матеріалу // Н.С. Овсянікова // Адаптивна селекція рослин. Теорія і практика. – 2002. – с.

Овсянікова Н. С. Мінливість вегетаційного періоду і міжфазних періодів у самозапилених ліній кукурудзи // Н. С. Овсянікова // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 67.

Кириченко В.В. Ідентифікація ознак кукурудзи (*Zea mays* L.) // В.В. Кириченко, В.П. Петренко, І.А. Гур'єва та ін. // Навчальний посібник. – Харків, 2007. – 137 с.

онуренко, С. Г. (2021). Вихідний матеріал для селекції кукурудзи на продуктивність та якість зерна в умовах східного лісостепу України. Харків: Дисертація на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук.
Черчель, В. Ю., Купар, Ю. Ю., Таганцова, М. М., & Стасів, О. Ф. (2020). Результати дивергенції скоростиглого вихідного матеріалу кукурудзи

з

В
И
Ч

НУБІП України

а

Й
Н
О
ї

НУБІП України

у

НУБІП України

е

т

е