

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.03 – КМР. 1640 “С” 2021.10.07. 05 ПЗ

РАКОВА АНДРІЯ ЮРІЙОВИЧА

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

УДК: 633.11 "324":631.52

ПОГОДЖЕНО **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
Декан агробіологічного факультету Завідувач кафедри генетики, селекції і
насіництва ім. проф. М.О. Зеленського

Тонха О. Л.

Макарчук О.С.

(підпис) _____ 2021 р. " " _____ 2021 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ЦІННІСТЬ ПІВНІЧНОАМЕРИКАНСЬКОЇ ГЕНЕТИЧНОЇ ПЛАЗМИ
ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ»**

НУБІП України

Спеціальність

201 «Агрономія

Освітня програма

Селекція і генетика сільськогосподарських культур

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

НУБІП України

Гарант освітньої програми

Кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Макарчук О. С.

(підпис) _____

НУБІП України

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Жемойда В. Л.

(підпис) _____

Виконав

Раков А. Ю.

(підпис) _____

НУБІП України

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри генетики, селекції і
насінництва ім. проф. М.О. Зеленського
Макарчук О. С.

НУБІП України
(підпис) _____
« _____ » _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

НУБІП України **Ракову Андрію Юрійовичу**
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма Селекція і генетика сільськогосподарських культур
Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи

Цінність північноамериканської генетичної плазми для
селекції озимої пшениці в умовах дісостепу України

НУБІП України
Затверджена наказом ректора НУБІП України від «17» жовтня 2021 р №1640 «С»
Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.12.2021

Вихідні дані до випускної магістерської роботи : лінії пшениці озимої м'якої
зарубіжної селекції, польові журнали фенологічних спостережень, обліків, фітопатологічних
опінок, каталоги.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової літератури щодо підбору генетичного матеріалу для створення високоінтенсивних сортів пшениці озимої;
2. Характеристика за господарсько-цінними ознаками зразків північноамериканської генетичної плазми;
3. Виділення найкращих зразків та рекомендації вітчизняним селекційним установам щодо включення їх в селекційну роботу для створення високоінтенсивних сортів.

Дата видачі завдання «15» лютого 2021 р.

НУБІП України
Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ (підпис) Жемойда В. Д.
Завдання прийняв до виконання _____ (підпис) Раков А. Ю.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська робота на тему: «Цінність північноамериканської

генетичної плазми для селекції озимої пшениці в умовах Лісостепу України»

супроводжується 72 сторінками друкованого тексту та складається з 5 основних розділів. Ілюстрована 20 фотографіями та 5 додатками. Для більш зручнішого подання експериментальних даних в роботі подано 13 таблиць та 2 графіки.

У першому розділі розглядається інформація з наукової літератури, основні напрямки селекції пшениці в Україні, цінність інтродукції нових генів та ознак для вітчизняної селекції, різновидності генетичних плазм світу, детальні умови формування та потенціалу північноамериканської генетичної плазми та її актуальність для АПК України. Другий розділ містить детальну інформацію про матеріали та методику проведених досліджень, матеріальна забезпечення станції, ґрунтово-кліматичні умови, та методику проведення гібридизації. В експериментальній частині розділу 3 подані результати за три роки проведених досліджень. Подані середні дані та об'єкти 5 найбільш перспективних серед 53 розглянутих колекційних зразків північноамериканської генетичної плазми, котрі порівнюються з поширеним в Україні високоінтенсивним сортом пшениці озимої Смуглянка. Розділ 4 наглядно зображує потенціал економічної вигоди від залучення північноамериканської генплазми в АПК України. Розділ 5 містить основні правила та застереження, котрі слід дотримуватися при проведенні робіт як в селекційних розсадниках так і при польових роботах в цілому.

Предмет дослідження: вивчення та оцінка сортозразків північноамериканської генетичної плазми в рамках селекції по створенні високоінтенсивних сортів пшениці озимої

Об'єкт дослідження: сортозразки північноамериканської генетичної плазми.

Метою роботи було: підбір найбільш цінних донорів серед північноамериканської генетичної плазми для покращення господарсько-цінних ознак сортів пшениці озимої української селекції.

У завдання досліджень входило:

1. Аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової літератури щодо підбору генетичного матеріалу для створення високоінтенсивних сортів пшениці озимої;

2. Характеристика за господарсько-цінними ознаками зразків північноамериканської генетичної плазми;

3. Виділення найкращих зразків та рекомендації вітчизняним селекційним установам щодо включення їх в селекційну роботу для створення високоінтенсивних сортів.

Ключові слова: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ПІВНІЧНОАМЕРИКАНСЬКА ГЕНПЛАЗМА, ГЕНЕТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ, ВИСОКОІНТЕНСИВНИЙ СОРТ, ІНТРОДУКЦІЯ, ПРОДУКТИВНІСТЬ.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП.....

4

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....

7

1.1. Стан та основні напрямки селекції пшениці озимої в Лісостепу України 7

1.2. Види генетичних плазм пшениці та їх цінність для сучасної селекції..... 10

1.3. Проблема джерел та донорів в селекції пшениці озимої..... 15

1.4. Характеристика північноамериканської генетичної плазми..... 17

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 22

2.1. Місце проведення досліджень..... 22

2.2. Ґрунтові умови..... 24

2.3. Кліматичні умови..... 26

2.4. Методика та техніка гібридизації..... 28

2.5. Методики проведення дослідів..... 30

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА..... 32

3.1. Характеристика джерел північноамериканської генетичної плазми..... 32

3.2. Посівні якості насінневого матеріалу..... 36

3.3. Фенологічні спостереження..... 37

3.4. Морфологічні показники..... 38

3.5. Основні показники структури врожаю..... 40

3.6. Показники якості зерна..... 42

3.7. Стійкість до хвороб..... 43

3.8. Зимостійкість..... 45

3.9. Врожайність кращих сортозразків..... 46

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ НОВОСТВОРЕНИХ ЗРАЗКІВ..... 49

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ..... 52

ВИСНОВКИ..... 56

РЕКОМЕНДАЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ..... 57

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 58

ДОДАТКИ..... 64

ВСТУП

Протягом всього розвитку людської цивілізації було надзвичайно важливим подолання продовольчої загрози. Подолання цієї проблеми в значній

мірі лежить в ефективності та темпів селекційно-генетичного покращення культурних рослин. Неабиякої актуальності набувають слова Нормана Борлауга, який ще в 1970 році в своїй Нобелівській лекції підкреслював, що

«Зелена революція» була тимчасовим успіхом у боротьбі проти голоду і дала

людям лише тимчасовий перепочинок[1,11,21]. Населення планети росте,

клімат змінюється, тому проблеми збільшення врожайності основних продовольчих культур, підвищення якості зерна, стійкості до біотичних та абіотичних факторів є головними напрямками для досягнення продовольчої

безпеки людства. Успіх подолання цих питань напряму залежить від

ефективності селекційного покращення господарсько-цінних ознак існуючих сортів, що неможливе без наявності донорів та джерел нових селекційно-цінних ознак[2, 5, 10, 12].

Для успішної селекційної роботи в покращенні господарсько-цінних

ознак в першу чергу найважливішим є правильний підбір вихідного матеріалу.

Проблема є в тому, що генетичний матеріал, з яким працюють селекціонери України є досить обмеженим, а за відсутності донорів та джерел нових цінних

ознак успішна селекція неможлива, тому надзвичайно цінні вихідні форми,

котрі є максимально віддаленими та ще не використовувалися, як генетичний матеріал для створення місцевих сортів[13, 16].

Північноамериканська генетична плазма є доволі широкою та містить значну кількість цінних ознак, котрі будуть актуальними для нових українських

сортів. Такі цінні ознаки високий рівень посухо та зимостійкості, високе

продуктивне кушення, та нові гени стійкості до бурої іржі, що часто можна спостерігати в сортах селекції США[3, 4]. В той же час дана генплазма

походить з регіону, котрий є в значній мірі схожим з Україною по ґрунтово-

кліматичних особливостях, що в значній мірі сприяє в роботі оцінкою Північноамериканських зразків та подальшому їх включенні в селекційну роботу, як донорів господарсько-цінних ознак.

Північноамериканська генетична плазма може бути достатньо актуальною для створення нових високоінтенсивних сортів, що в сучасних реаліях українського агропромислового комплексу дає можливість передовим господарствам отримувати урожаї на рівні вище 10 тон з гектару. На даний час в державному реєстрі сортів рослин України вже зареєстровано суттєву кількість даних сортів, проте для даного типу сортів властива така негативна ознака як чутливість сорту до недотримання технології вирощування, що в кінцевому випадку сказується на загальній продуктивності рослин [24, 29, 31, 37].

Оскільки високоінтенсивні сорти пшениці досить вимогливі до дотримання таких елементів технології вирощування як попередник, дата висіву, вологозабезпечення ґрунту, наявність легкодоступних макро та мікроелементів, тощо [37], доцільно під час селекційної роботи використовувати у системі схрещувань зразки північноамериканської генетичної плазми, що завдяки високому потенціалу продуктивного кущення здатні за його рахунок утворювати відповідну до умов вирощування кількість колосів, що в свою чергу, здатне при значному потенціалі врожайності, притаманному високоінтенсивним сортам, менше втрачати продуктивності при несприятливій технології, що балансуватиметься фізіологічними властивостями даного сорту [40, 41, 42].

Також враховуючи здатність даної генплазми до підвищеного кущення буде актуальним і для сортів інтенсивного типу, що дає можливість створення продуктивного сорту, що здатний підтримувати високий рівень врожайності при зменшених до 3-3,5 млн. шт/га нормах висіву, що полегшує насінництво та являється маркетинговим ходом для подальшої реалізації даного насіння [50].

Однак, незважаючи на свій генетичний потенціал, дана плазма є недостатньо поширеною в родовах українських сортів, що пояснюється відсутністю уваги до неї вітчизняними вченими та її географічним віддаленням[7]. Саме тому робота по вивченню нових колекційних північноамериканської генетичної плазми є достатньо актуальною для створення нових сортів пшениці озимої м'якої, орієнтованих на сучасні потреби аграрно-промислового комплексу України.

Предмет дослідження: вивчення та оцінка сортозразків північноамериканської генетичної плазми в рамках селекції по створенні високоінтенсивних сортів пшениці озимої

Об'єкт дослідження: сортозразки північноамериканської генетичної плазми.

Метою роботи було: підбір найбільш цінних донорів серед північноамериканської генетичної плазми для покращення господарсько-цінних ознак сортів пшениці озимої української селекції.

У завдання досліджень входило:

1. Аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової літератури щодо підбору генетичного матеріалу для створення високоінтенсивних сортів пшениці озимої;
2. Характеристика за господарсько-цінними ознаками зразків північноамериканської генетичної плазми;
3. Виділення найкращих зразків та рекомендації вітчизняним селекційним установам щодо включення їх в селекційну роботу для створення високоінтенсивних сортів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Стан та основні напрямки селекції пшениці озимої в Лісостепу України

Сучасний стан селекції пшениці м'якої озимої на території України складається з безлічі різних приватних компаній (BASF, Syngenta, KWS, Saaten Union, ВНС, тощо) та державних науково-дослідних установ (МПП, СГІ, ІОРГ, тощо), котрі мають у своїх каталогах ряд успішних сортів, що на даний момент вирощуються в Україні та одночасно конкурують між собою, що в свою чергу ставить перед ними завдання створення нових сортів, що будуть кращими за рахунок окремих ознак, або їх комплексу [13, 18].

На сьогоднішні дні найбільш перспективними сортами для Лісостепової зони України є сорти високоінтенсивного типу, котрі можуть давати врожайність на рівні 100-120 ц/га. (Банкір, Ареал Ювілейний, Смуглянка, Астарта, Фаворитка) та здатні дати господарству більший прибуток в умовах обмежених посівних площ [26, 32].

Проте варто зазначити, що дані сорти потребують спеціальної технології вирощування, оскільки для формування високого врожаю їм необхідні вищі норми мінеральних добрив, додавання мікродобрив, вища потреба в вологозабезпеченості ґрунту. Високоінтенсивні сорти пшениці зазвичай більш сприятливі до ураження хворобами та шкідниками, з чого виходить додаткове пестицидне навантаження на рослини та ґрунт. Їх доцільно вирощувати після добрих попередників (зернобобові, кукурудза на силос, ріпак озимий) та по якісному обробітку ґрунту. Дотримання оптимальних строків та норми висіву [31, 37].

Доцільно проводити селекційну роботу по створенню високоінтенсивних сортів, у котрих будуть відсутні або зменшені негативні реакції сорту на недотримання технології вирощування. Наприклад створення генотипів, що характеризуються більш ефективним засвоєнням водорозчинних мінеральних добрив, або сорти з більш високим транспіраційним коефіцієнтом [38].

В сучасних умовах, коли багато господарств України, з метою отримання більших прибутків, відходить від оптимальної технології вирощування пшениці озимої та висіває її після соняшника у висушений ґрунт та в різні терміни, або у

зв'язку з подорожчанням цін на мінеральні добрива, котрі часто доходять до 40% собівартості вирощування культури, господарства дотримуються

технології зі зменшеними нормами внесення добрив тоді є доцільними використання інтенсивних сортів таких як Богдана, Подолянка, Соломія,

Сонечко, що є більш пластичні за сорти високоінтенсивного типу та за умов незначного недотримання оптимальної технології мають потенціал урожаю на

рівні 80-100 ц/га [49]

Значна увага селекціонерів (СГІ, та інші) займається питанням короткостебельності сортів. Зниження висоти рослин дає можливість зменшити

влягання новостворених сортів, що впливає на схильність генотипів до ураження грибними патогенами, а також втратами зерна під час механічного

збирання врожаю. В той же час існує значна позитивна кореляція між довжиною міжвузлів та загальною продуктивністю [22, 28, 30]. В багатьох

випадках спостерігається зниження зимостійкості досліджених ліній в котрих наявні гене короткостебельності. Тому залежно від типу інтенсивності та зони

для якої виводиться даний генотип сорти поділяються на:

- карлики – 30-50 см;
- напівкарлики – 55-80 см;
- низькорослі – 85-100 см;
- середньорослі – 105-140 см;
- високорослі - >140 см.

Досить важливо при зменшенні висоти ліній використовувати гени короткостебельності, що не знаходяться у групі зчеплення з негативними

господарсько-цінними показниками. Доцільно використовувати у селекційній роботі джерела генів Rht1, Rht2, Rht7. Вони характеризуються кумулятивним

ефектом тому ними відносно легко регулювати висоту майбутнього сорту [39, 47].

В ногу зі світовою тенденцією екологічно чистого землеробства для України становиться актуальним створення сортів стійких до збудників хвороб та шкідників, що допоможе зменшити пестицидне навантаження на агроценоз і як наслідок менша кількість потрапляння пестицидів в ґрунтові води та негативного впливу на ентомофагів та бджіл [33, 34, 43].

На даний час відомо 37 расоспецифічних генів стійкості до стеблової іржі (Sc), котрі трапляються як домінантні так і рецесивні. Серед донорів знак є іноземні сорти Маніту, Селкірк та українські Миронівська 808, Безоста 1, Аврора[27].

Проти бурої іржі виділяється 31 ген стійкості (Cf), що контролюють вертикальну стійкість до патогену. Серед донорів расоспецифічної стійкості виділяють Абе, Артур 71. З метою отримання горизонтальної стійкості в схрещування долучають сорти Атлас 66, Фонтана, Русалка, Рання 12 [20].

Гени No₁ та No₂, які були отримані з північноамериканської генетичної плазми (сорти Рескю, Чайнук, Кацук) відповідають за виповненість соломини, що в свою чергу надає лінії горизонтальну стійкість до хлібного пильщика, а також зменшує вилягання даного генотипу [12].

Покращення якості зерна є одним з важливих напрямків селекції, оскільки більшість сортів реєстрі сортів рослин України значно поступаються по основним показникам якості зерна (вміст білку, якість клейковини) старим сортам української селекції Кооператорка, Україна [45].

Сучасні джерела високого вмісту білку також характеризуються рядом негативних ознак як низька продуктивність, ураження грибовими патогенами та високим виляганням, тому доцільно працювати над покращенням існуючих донорів для створення надцінних сортів напівінтенсивного, та, можливо, інтенсивного типу [48].

1.2. Види генетичних плазм пшениці та їх цінність для сучасної селекції

При селекції всіх сільськогосподарських культур рано чи пізно виникає проблема зниження ефективності селекційної роботи за рахунок вичерпаної генетичної плазми, що використовується в певному регіоні, оскільки успішна робота неможлива без донорів та джерел нових ознак. Тому доцільно проводити роботу над дослідженням інших генплазм пшениць, котрі розвивалися та на даний час існують і вирощуються в інших ґрунтово-кліматичних зонах, що викликало в них реакцію пристосування до конкретних умов розвитку, чи вимог людини до якості зерна. [44]

У світі існує значна кількість генетичних плазм пшениці, котрі відрізняються між собою господарсько-цінними ознаками за рахунок паралельного розвитку в різних частинах світу. Тому доцільно залучати окремі представники певних плазм, які виділяються за господарсько-корисними ознаками до схрещувань з кращими місцевими формами з метою їх покращення. [36]

На даний час вчені виділяють 13 основних генплазм пшениці:

1. Передньоазійська генплазма
2. Кавказька генплазма
3. Генплазма Середньої Азії
4. Аравійська генплазма
5. Генплазма Ефіопії
6. Середземноморська генплазма
7. Східноазійська генплазма
8. Західноєвропейська генплазма
9. Східноєвропейська генплазма
10. Північноамериканська генплазма
11. Південноамериканська генплазма
12. Генплазма Австралії та Нової Зеландії

13. Південноафриканська генплазма

Передньоазійська генплазма походить з території країн передньої Азії ґрунтово-кліматичні умови є придатними до вирощування пшениці такі

Туреччина, Палестина, Ізраїль, Сирія, Ірак та західна частина Ірану. В даній зоні у великій кількості зосереджені дикі форми пшениці. В культурі землеробства домінуючі позиції займають озимі форми пшениці (окрім пізньостиглих ярих

форм, що вирощуються в нагірних регіонах Туреччини), котрі характеризуються

ксерофільністю, високою жаростійкістю на кінцевих фазах розвитку рослин, коротким вегетаційним періодом, низькорослістю, низьким рівнем

облистеності. За рахунок міцного стебла сорти місцевих пшениць мають високу стійкість до вилягання, високий рівень стійкості до фузаріозу та шведської мухи. Форми є достатньо актуальними для селекції сортів стійких до вилягання для зони Степу України. [6, 46]



Рис. 1.1. Зона походження передньоазійської генплазми

Кавказька генплазма походить з території нагірних регіонів Великого та Малого Кавказу Вірменії, Азербайджану, Грузії та межуючи з ними областей Російської федерації. Місцеві

форми пшениці та її дикі форми володіють високим рівнем стійкості до бурі та стеблової іржі, септоріозу та борошнистої роси.

Спостерігаються форми пшениці з крупним колосом та великою масою 1000 насінин.



Рис. 1.2. Зона походження кавказької генплазми

Кавказька генплазма є доволі різномірною, залежно від висоти над рівнем моря де вирощуються сорти. Існують форми з високою морозостійкістю, або значним рівнем посухостійкості. В причорноморських регіонах Кавказу

вирощуються вологолюбні форми. На території Грузії були знайдені джерела цитоплазматичної стерильності пшениці. Тип розвитку переважно озимий, або пізньостиглі ярі форми, хоча в високігорних районах вирощується коротко стиглі ярі форми з високим рівнем скловидності.[15, 19]

Генплазма Середньої Азії знаходиться в посушливих, але придатних до землеробства країн Ірану, Туркменії, Узбекистану, Афганістану, Таджикистану, Киргизії, Пакистану та частини західного Китаю. Зустрічаються як і озимі форми, так ярові, що вирощуються в гірських районах Гімалаїв. Дана генплазма характеризується посухостійкими, низькорослими рослинами, що мають досить грубе стебло та колос. В умовах України зразки даної генплазми проявляють високу ламкість стебла та колосового ствижня. За рахунок відсутності на території Передньої Азії іржастих хвороб та доволі низьке поширення популяцій інших патогенів у зразків даної генплазми відсутня стійкість до них стійкість, тому в наших умовах вони сильно уражуються хворобами [8, 12].

Генплазма Індостану. Основний масив індостанської генетичної плазми пшениці висівається на території північно-західної Індії. Висіваються як озимі форми так і ярі, що залежить від конкретного регіону. Є значна кількість холодостійких ярих форм, що висівається восени та збирається до початку літнього сезону мусонів. Рослини стеляться на початку свого розвитку у фазі кушення, далі можна виділити високий рівень продуктивного кушення у місцевих сортів та стійкість за



Рис. 1.3. Зона походження генплазми Індостану

збудника бруї іржі. Також в межах цієї генетичної плазми є велика кількість сортів, що володіє високою якістю та скловидністю, але дрібним та тонким зерном.[19, 26]

Середземноморська
генплазма пшениці походить
з при середземноморським



субтропічних регіонів Європи
та Північної Африки. Дана
генплазма розвивалася в
умовах достатньої кількості
опадів, що в основному
випадають в зимовий та

Рис. 1.4 Зона походження
середземноморської генплазми

весняний період та м'якої зими. Тому середземноморські сорти пшениці
характеризуються високим рівнем продуктивності, масою 1000 зерен, розміром
вопоса, високорослістю, великим листям, доброю якістю зерна та високим
загальним та продуктивним кушенням. За рахунок засушливого літнього

періоду місцеві форми є скоростиглими. Також у них спостерігається значний
рівень стійкості до шведської та кесенської муми, а також збудників бурого та
жовтої іржі і сажкових захворювань. З гірських районів Кіпру походять безлігульні форми
пшениць.[25, 36]

Східноазійська генплазма складається з
низкорослих рослин з міцним стеблом, котрі
мають високу стійкість до вилягання. Також

треба зазначити, що місцеві сорти виділяються
дуже швидким наливанням зерна та загальною
скоростиглістю. Однак у більшості випадків
спостерігається невисока маса 1000 насінин та
недостатня, для умов України зимостійкість.



Рослини походять зі східної та північно-східної
частини КНР, Японії та Південної і Північної
Кореї.[38, 41]

Рис. 1.5. Зона походження
західноєвропейської генетичної
плазми

НУБІП УКРАЇНИ

Західноєвропейська генетична плазма утворилася на території країн сучасного Євросоюзу починаючи від центральних регіонів Іспанії і Португалії на заході та закінчуючи колишніми прибалтійськими республіками СРСР,

Польщі та Угорщиною на сході. Надзвичайно велике значення в утворенні даною генплазми відіграло не лише ґрунтово-кліматичні фактори, а й антропогенні у вигляді приватних селекційних компаній, котрі вже не протязі більше ніж 300 років ведуть селекційну роботу по створенні нових та покращення існуючих сортів. Тому дана плазма складається з великої кількості

високо інтенсивних сортів, котрі володіють високою якістю зерна, продуктивним кушенням та значним рівнем стійкості до борошнистої роси, стебловій та бурій іржі. Мають добру реакцію на високий агрофон. Проте, варто зазначити, що в суворі зими можуть вимерзати на території України [37, 43]

Австралія та Нова Зеландія. Дана

генплазма утворилася в процесі кривалої селекційної роботи методом гібридизації найкращих форм пшениць з

Африканського континенту та Індії. В результаті багаторазових доборів було стримано досить цінні сорти ярової пшениці, котрі характеризуються високою скоростиглістю з короткими

першими фазами вегетації,

посухостійкістю, великою масою зерна

з колоса, котрий легко обмолочується, але не ошипасться та високими якістьми зерна. Стебло коротке та міцне (завдяки чому, наявна висока стійкість до вилягання). Спостерігається висока стійкість до іржастих та сажкових хвороб.

Для даної генплазми характерним є низьке продуктивне кушення, яке успішно компенсується збільшенням норм висіву без втрат у врожайності. Австралійські сорти добре себе показують при висіві в умовах Степу та Лісостепу України.

[14, 23]



Рис. 1.6. Зона походження генплазми

Австралії та Нової Зеландії

1.3. Проблема джерел та донорів в селекції пшениці озимої

Проблема генетичного різноманіття завжди широко стояла перед селекціонерами. Ще на початку XX століття Вавилов М. І. подорожував по всьому світу з ціллю відшукати нові та перспективні генотипи, що будуть актуальними для селекції СРСР. Такі селекційні програми продовжуються по всьому світу і зараз. А все тому, що за майже 2 століття активної селекційної роботи генетичні плазми, що знаходяться у колекційних розсадниках селекціонерів у більшій мірі вичерпані і вже зараз, в XXI столітті надзвичайно важко створити щось нове, що буде конкурентоспроможним на ринку [15, 17].

Незважаючи на проблеми з вихідним матеріалом перед селекціонерами як раніше стоїть завдання по створенню нових сортів, що дають можливість вирощувати високі, і що найбільш актуально в наш час, сталі врожаї. При значній кількості сортів в державному реєстрі України, що характеризуються потенційною врожайністю до 12 т/га та відносяться до високоінтенсивних сортів, більшість господарств країни не здатні перейти межу середньої врожайності в навіть в 7 т/га. В той час, як середня врожайність пшениці м'якої озимої по Україні за 2021 рік склала 4.1 т/га [31, 37].

Така сильна різниця між потенційною можливістю сортів та фактичними валовими зборами по різних областях України в більшій мірі через недотримання підприємствами технології вирощування, несприятливими погодними умовами, проте суттєва частка вини лежить і в самих сортах, оскільки вони є занадто чутливими до вищевказаних негативних факторів. І це все не тому, що селекціонери не бажають якісно виконувати свою роботу. Сама проблема стоїть в відсутності якісного генетичного матеріалу, донорів високої продуктивності, що не передаватимуть майбутнім сортам ряд негативних ознак як низьку якість зерна, вилягання, схильність до ураження хворобами [37, 40].

В наші дні актуально, як ніколи, інтродукування джерел та донорів нових ознак, що здатні, якщо не підвищити продуктивність майбутнього сорту, то

збільшити стійкість до несприятливих умов та його здатність утворювати стабільний врожай на високому рівні незалежно від року вирощування [49].

Коли ми говоримо про вихідний матеріал, що є носієм нової корисної ознаки, є принципово різним два поняття «джерело» та «донор», оскільки від

цього залежить актуальність вихідного матеріалу та ефективність нашої майбутньої роботи по інтродукції окремого, або комплексу генів [44].

Джерело ознаки це вихідна форма, в якій фенотипово наявна конкретна ознака, що може бути актуальною для селекціонера. Джерелами часто

виступають дикорослі форми, або близькі родичі культури, що здатні при схрещуванні давати потомство [40].

Проблема джерел полягає в тому, що доволі часто корисна ознака є зчепленою і знаходиться досить близько до ряду небажаних ознак, які в

більшості випадків приводять до різкого зниження продуктивності нащадків. В інших випадках виникає плестропний ефект. Тому селекціонери звертають більш увагу на донори цих ознак, котрі в процесі багаторічної селекційної роботи позбулися недоліків джерел [40].

До донорів відносимо генетично вивчені джерела, які:

1) схрещуються з покращуваними сортами з утворенням життєздатних, високофертильних нащадків,

2) досить універсальні, тобто забезпечують планований ефект у можливо більшій кількості схрещуваних комбінацій,

3) не мають суттєвих недоліків, які тісно зчеплені з ознакою, що передається, та знижують урожай до економічно значущого рівня,

4) генетичні механізми контролю ознак яких вивчені.

1.4. Характеристика північноамериканської генетичної плазми

Північноамериканська генетична плазма має значну різницю в своєму походженні порівняно з іншими плазмами, що походять з регіонів Азії та так званого «Старого світу». Її особливість в походженні полягає в тому, що вона була утворена порівняно недавно і широкий розвиток землеробства озимої пшениці почався лише на початку XIX століття. Проте даний факт не є недоліком генплазми пшениць, що вирощуються на території сучасних країн таких як Канада, Сполучені Штати Америки та Мексики, оскільки при інтродукції пшениці в дані країни використовувалися найбільш цінні форми з різних частин світу, що вже на кінці XIX століття дало можливість отримати на території Північної Америки новостворену генетичну плазму, яка характеризувалася доволі широким розміром. [10, 15]

Перед початком вивчення Північноамериканської генетичної плазми варто зазначити, що регіон Північної Америки є доволі різноманітним за ґрунтовим складом та кліматичними особливостями. На його території можна виділити 12 агроекологічних областей: [19]

1. Західна лісова агроекологічна область Канади.
2. Східна лісова агроекологічна область Канади (регіон Квебеку).
3. Райони Аляски придатні до землеробства
4. Лісостепова агроекологічна область Канади
5. Центральна степова агроекологічна область Канади та США.
6. Південно-східна степова агроекологічна область США.
7. Іллінойська агроекологічна область.
8. Приозерна агроекологічна область.
9. Регіон західного нагір'я (Великий Басейн)
10. Північно-західна прибережна агроекологічна область США.
11. Південно-західна нагірна агроекологічна область США
12. Південно-східна низинна агроекологічна область США

Східна лісова агроекологічна область Канади відрізняється більш придатними до землеробства умовами ніж

інші зони Канади. Менш суровим

кліматом з більшою кількістю опадів та

довшим і більш теплим літом. Завдяки

цьому активно культивується озима

пшениця. В селекційних програмах часто

використовувався український сорт

пшениці озимої Кооператорка. Сорти, що

вирощуються в даній зоні

характеризуються високою зимостійкістю

та ранньостиглістю. [31,38]



Рис. 1.7. Східна лісова агроекологічна область Канади

Центральна Степова агроекологічна область Канади та США має континентальний клімат, що

характеризується холодною зимою та

жарким літом. Середня довжина без

морозного періоду 125-135 днів. Кількість

спадів в залежності від року

спостереження варіює від 350 до 550 мм за

рік. Значні збитки для землеробства завдають масові ураження стебловою

порожею в вологі роки. Разом з лісостеповою зоною вирощується найбільший

відсоток посівних площ пшениці в Канаді та США. Озимі сорти пшениці в

даній зоні значного поширення не мають. [8, 36]



Рис. 1.8. Центральна степова агроекологічна область Канади та США

Південно-східна степова агроекологічна область США знаходиться на

території так званої Великої рівнини, штати Канзас, Міссурі, північ Оклахоми,

південь Небраски та західні частини штатів Тенессі та Кентукі.

На відміну від вище описаних агроекологічних областей, в даній пшениця озима займає домінуючі площі порівняно з яровою. Кліматичні умови є досить схожими зі степовою зоною України. Добре себе показують сорти селекції Селекційно-генетичного інституту (м. Одеса). Широке поширення мають популяції збудників бурої іржі. Сорти



Рис. 1.9. Південно-східна степова агроекологічна область США

введені в даній зоні мають найбільше значення для селекції України, котрі можна використовувати, для створення нових високоінтенсивних сортів, для сортів з підвищеним вмістом білку та як донори генів стійкості до бурої іржі. Проте важливим фактором при використанні цих сортів є їх низька зимостійкість в умовах степової зони України. [9, 11, 35]

Іллінойська агроекологічна область охоплює штати Айова, Іллінойс, Міссурі, Індіана, Огайо. Даний регіон є кукурудзяним поясом США. Зими тут більш м'які, ніж в попередній зоні, тому і сорти озимої пшениці характеризуються меншою зимостійкістю. Кількість опадів за рік доходить до позначки в 1000 мм. Сорти виведені в даній області актуальні для селекції над створенням форм пшениці призначених для вирощування на південних площах південного степу України [13].

Приозерна агроекологічна область. Характеризується холодним кліматом, прохолодним літом та суровою зимою. В залежності від штату опадів випадає від 680 до 830 мм. Вирощується як озима так і ярові форми пшениці. Окрім суворої зими на врожайність пшениці негативно впливає широке поширення стеблової іржі [15, 20].



Рис. 1.10. Приозерна агроекологічна область

НУБІП У КРАЇНИ
 Регіон західного нагір'я (Великий Басейн). Займає частину штатів Вашингтон, Орегон, повністю Неваду, Айдахо, Юту, західну частину Вайомингу, Монтани, Колорадо. Посушливий регіон піднятий над рівнем моря, за рахунок чого спостерігається скорочений вегетаційний період. Кількість опадів варіює від 130 до 530 мм. Пшениця та ячмінь є основними



Рис. 1.11. Регіон західного нагір'я (Великий Басейн)

НУБІП УКРАЇНИ
 вирощуваними культурами, котрі зазвичай висіваються восени [36]
 Північно-західна прибережна агроєкологічна область США. Завдяки близькому розташуванню з західного боку до Тихого океану та захисту гірським хребтом зі східного боку. В цій зоні створюються специфічні кліматичні умови.

НУБІП УКРАЇНИ
 Кількість опадів доходить до 1000 мм за рік, основна кількість яких випадає в осінньо-зимовий період. Літній період є найбільш посушливим. Зима – м'яка. Клімат має велику схожість зі Середземноморським регіоном. Вирощується

озимі форми пшениць, що характеризуються слабкою зимостійкістю. [36, 41]

НУБІП У КРАЇНИ
 Південно-східна низинна агроєкологічна область США знаходиться на території штату Оклахома, Техас, Арканзас, Міссісіпі, Алабама, Джорджія, північною та південною Кароліни. Область має зволожений клімат. В західних штатах опади можуть доходити до 1000 мм за рік,



Рис. 1.12. Південно-східна низинна агроєкологічна область США

НУБІП УКРАЇНИ
 котрі випадають в основному восени, взимку та весною. Посіви хлібних злаків висіваються виключно з осені [44, 48]

Дивлячись на вищеописані агроекологічні області можна сказати, що північноамериканська генетична плазма за рахунок останніх 2 століть активної селекційної роботи та добору кращих форм, що вирощувалися в світі, а в

подальшому успішно покращувалися в умовах землеробства Канади та США є

достатньо широкою і віддаленою від генетичних форм, котрі використовуються

в селекційній роботі України. Водночас дана генплазма вирощується в

подібних до України кліматичних умовах, що полегшує оцінку їх господарсько-

цінних ознак та подальшу роботу над виведенням на вітчизняних селекційних

станціях зразків створених на основі північно-американських та місцевих

сортів. Тому цей генетичний матеріал може бути корисним для покращення

місцевих сортів в різних напрямках таких як поліпшення якості зерна,

інтродукція нових генів стійкості до хвороб та шкідників та створення нових

високопродуктивних невилігаючих сортів придатних до вирощування в умовах

України.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місце проведення досліджень

Дослід був проведений на дослідному полі відділу селекції зернових, що знаходиться на території Миронівського району Київської області, що знаходиться на території правобережного Лісостепу та належить до Білоцерківського агрогрунтового району.

Відділ селекції зернових займається створенням нових сортів та випробовуванням сортів, ліній та іншого генетичного матеріалу, що має зарубіжне походження та передається з селекційних відділів, що знаходяться на території інших країн, таких як Німеччина, Франція, США (Небраска) та Нова Зеландія. Український підрозділ працює з 2010 року та на даний момент в державному реєстрі сортів рослин України знаходиться 11 сортів пшениці озимої селекції даної компанії. Офіс підрозділу знаходиться на базі насінневого центру в селі Центральне Миронівського району, Київської області. Поблизу цього офісу і знаходиться головна локація (Миронівка) відділу, де знаходяться найбільш важливі досліді. Для успішного екологічного випробовування новостворених ліній найбільш перспективні зразки висівається в рамках контрольного та конкурсного розсадника на території 4 інших локацій:

- м. Нова Каховка, Херсонська область;
- с. Березівка, Красноградський район, Харківська область;
- с. Ізов Володимиро-Волинський район, Волинська область;
- с. Березівка, Тульчинський район, Вінницька область.

Дані локації дають можливість відбирати найбільш пристосовані генотипи для конкретних агроекологічних зон України.

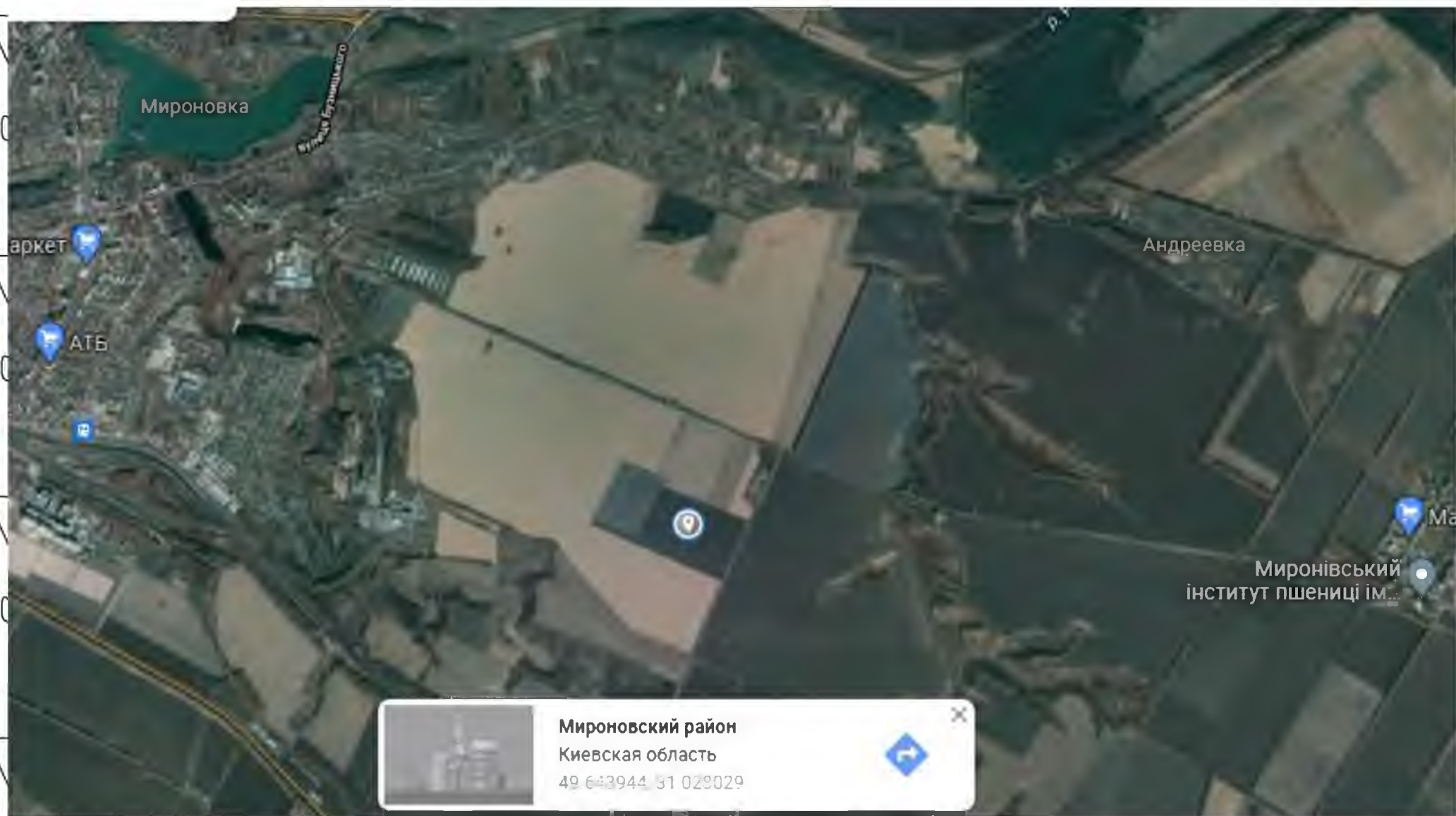


Рис. 2.1. Дослідне поле відділу селекції зернових

2.2. Грунтовлумови

Дослід був закладений на чорноземі типовому, глибшому, малогумусному середньосуглинковому.

Таблиця 2.1.

Фізико-хімічні показники чорнозему типового малогумусного середньосуглинкового

| Генетичний горизонт | H/k | Hpk | Phk | Pk | H/ka |
|---|------|-------|-------|---------|---------|
| Шар ґрунту, см | 0-10 | 25-35 | 45-55 | 110-120 | 210-220 |
| Відсотковий вміст частинок, % | | | | | |
| <0.01 мм | 41,9 | 36,9 | 34,6 | 31,2 | 31,0 |
| <0.001 мм | 25,1 | 21,8 | 21,7 | 20,3 | 20,1 |
| Вміст оксидів | | | | | |
| SiO ₂ | 78,3 | 75,7 | 75,2 | 73,5 | 66,9 |
| Fe ₂ O ₃ | 3,35 | 3,39 | 3,51 | 3,21 | 3,33 |
| Al ₂ O ₃ | 9,37 | 9,09 | 8,52 | 9,17 | 7,31 |
| CaO | 2,22 | 3,25 | 5,58 | 7,42 | 6,76 |
| MgO | 1,04 | 1,08 | 1,19 | 1,68 | 1,41 |
| SiO ₂ :R ₂ O ₃ | 11,7 | 11,3 | 11,8 | 11,5 | 11,5 |
| Ph водний | 6,7 | 7,3 | 7,3 | 7,8 | 8,4 |
| Ca | 29,8 | - | - | - | - |
| Mg | 5,62 | - | - | - | - |
| Na | 0,34 | - | - | - | - |
| K | 0,41 | - | - | - | - |
| Гідролітична кислотність | | | | | |
| Мг-екв/100 г ґрунту | 0,71 | - | - | - | - |
| Ємність вбирання мг-екв/100г ґрунту | 37,1 | 32,9 | 32,3 | 26,2 | 18,8 |
| Вміст CaCO ₃ | | 0,39 | 3,55 | 8,01 | 7,11 |

Грунт характеризується оптимальною кількістю увібраних катіонів у верхньому орному шарі, що можливо пояснити високою ємністю поглинання ґрунту, котра зменшується в більш глибоких горизонтах.

Таблиця 2.2.

Агрохімічний склад чорнозему типового малогумусного середньосуглинкового

| Генетичний горизонт | H/k | Hpk | Phk | Pk | H/ka |
|---------------------------|------|-------|-------|---------|---------|
| Шар ґрунту, см | 0-10 | 25-35 | 45-55 | 110-120 | 210-220 |
| Загальний вміст гумусу, % | 4,59 | 4,21 | 3,52 | 1,58 | - |
| азоту | 0,31 | 0,25 | 0,21 | 0,11 | 0,03 |
| фосфору | 0,15 | 0,12 | 0,10 | 0,7 | 0,6 |
| калію | 0,20 | 0,18 | 0,18 | 0,19 | 0,19 |

Верхній орний шар ґрунту має відносно високий відсотковий вміст гумусу, а саме 4,59%, що можна пояснити активним внесенням органічних добрив на дане поле в 60-90-их роках минулого століття, відсутності інтенсивної сівозміни на полі впродовж останніх 20 років, а також за 12 років користування даного поля селекційним відділом в сівозміну включені сидерати та чорний, що сприяє збереженню родючості ґрунту. Проте вміст в орному шарі NPK недостатній для ефективної селекційної роботи над створенням високоврожайних сортів інтенсивного типу тому доцільно вносити мінеральні добрива під селекційні розсадники.

2.3. Кліматичні умови

Клімат Київської області помірно-континентальний з достатнім рівнем зволоження для вирощування всіх поширених на території України сільськогосподарських культур. Згідно до багаторічних спостережень середньорічні температури знаходяться на рівні $+7,2^{\circ}\text{C}$. Температура найтеплішого місяця – липня становить $+18^{\circ}\text{C}$, а найхолоднішого – січня -6°C .

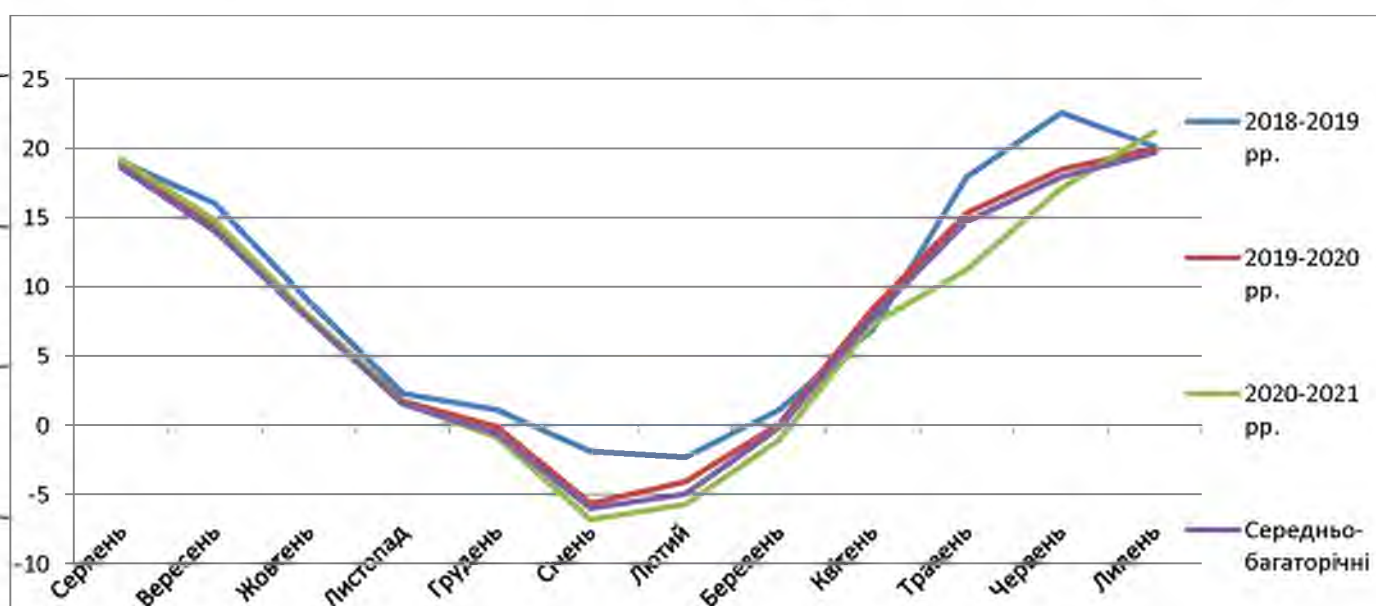


Рис. 2.2. Середньомісячні температури ($^{\circ}\text{C}$, с. Центральне, 2018-2021 р.р.) (за даними архіву www.gps.ua)

Середньомісячні температури під час сезону 2018-2019 років на території с. Центральне були суттєво вищими за середньобагаторічні, що в комплексі з низькою кількістю опадів за вегетаційний період не сприяло формуванню високої продуктивності даних сортів. Сезон 2019-2020 рр. більш типовим та показники температур знаходилися приблизно на рівні середньобагаторічних.

2020-2021 рр. характеризувався нижчими середньомісячними температурами у період з кінця квітня до початку червня, що сприяло успішному розвитку

НУБІП України

патогенних організмів в особливості активному розвитку на пшениці септоріозу.

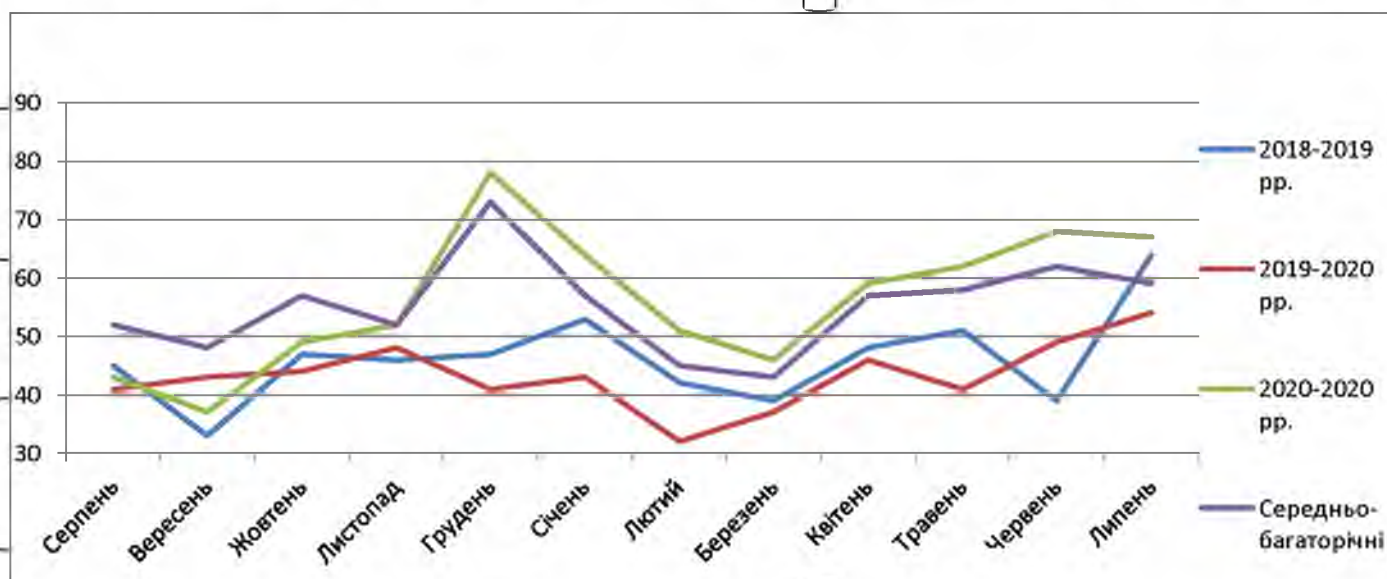


Рис. 2.3. Кількість опадів (мм, с. Центральне, 2018-2021 р.р.)

(за даними архіву www.gp5.ua)

Протягом сезонів 2018-2019 та 2019-2020 рр. спостерігалася менша кількість опадів за середньобагаторічні протягом всього періоду вегетації рослин, що компенсувалося нами висівом селекційних розсадників після чорного пару тому погребя рослин у волозі закривалася високими її запасами в ґрунті. Сезон 2020-2021 рр. був навпаки більш вологішим за минулі роки та середньобагаторічні показники. Спостерігається більша кількість опадів за середні показники починаючи з грудня 2020 року та закінчуючи кінцем вегетації пшениці, що в цілому сприяло успішному розвитку рослин, проте здвинуло дати збирання врожаю на кінець липня-початок серпня.

В цілому кліматичні умови села Центральне протягом 2018-2021 років сприяли вирощуванню пшениці озимої та проведенню ефективної роботи над створенням високоврожайних сортів інтенсивного типу.

2.4. Методика та техніка гібридизації

Будь яке схрещування необхідно починати саме з підбору батьківських форм, оскільки це є одним з найважливіших умов проведення успішної гібридизації. Батьківські форми обов'язково повинні бути добре розвинутими, з ознаками доброї продуктивності та добре розвинутими генеративними органами. Також важливо слідкувати, щоб цвітіння чоловічих та жіночих квіток співпадало в часі.

Рослини повинні бути здоровими, та типовими для сорту, до якого вони належать. Також необхідно, щоб в цих рослинах були яскраво виражені ті ознаки заради яких були внесені в схему схрещування.

Перед схрещуванням необхідно провести процес підготовки рослин. В першу чергу у материнських рослин видаляються колоски, що затримуються у розвитку. Оскільки для гібридизації необхідно залишати обмежену кількість колосків, які характеризуються найкращим рівнем розвитку. Для цього недорозвинуті колоски в верхній та нижній частині колоса видаляються, в результаті чого залишається 12-14 добре розвинутих колосків в середній частині колоса.



Рис. 2.4. Кастрація колосу. Видалення пиляків

Після цього в кожному колоску видаляються гірші за розвитком середні квітки, залишаючи в кожному колосі по дві крайні квітки. Одночасно з цим у остистих форм зрізуються остюки.

Кастрація рослин полягає у тому, що у всіх квіток материнської рослини пінцетом видаляються тичинки, намагаючись не пошкодити приймочку маточки, а пилляки необхідно витягнути цілими, так як за роздавлення їх в квітці є шанс висинання пилкових зерен, як наслідок – запилення. Каструвати квітки необхідно до їхнього дозрівання (Недостиглі пилляки мають зелений колір, стиглі – інтенсивно-жовту).

Кастрацію пшениці необхідно проводити рано вранці, або ввечері перед заходом сонця. В цей час внутрішні органи квіток менше пошкоджуються від прямих сонячних променів та зменшується ймовірність потрапляння на кастровану рослину стороннього пилку.



Рис. 2.5. «Твел-метод» гібридизації пшениці

Після успішно проведеної кастрації на колос, або вслоси одягають пергаментний ізолятор, на якому простим олівцем позначають номер комбінації, назву материнського сорту, дату кастрації, прізвище працівника, що проводив кастрацію.

Існують різні методи подальшого запилення, проте найбільшою популярністю користується різновидність примусового запилення «твел метод». За такого методу використовуються не зашиті зверху ізолятори. На

Наступний день після кастрації відбираються колоси з дозрівшими пиляками, зрізуються, підрізаються квіткові луски, у остистих форм також зрізують остюки і зігрівають кілька хвилин в руці. Після розкривають з верхньої частини

ізолятор не знімаючи його з колоса, вводять зацвівший батьківський колос, та водять ним навколо материнського так, щоб пилок посипався та попадав на приймочки. Далі колос залишається всередині і зав'язується разом з ізолятором.

Наступного дня ізолятор з материнським та батьківським колосом повторно струшується не розкриваючи ізолятор.

2.5. Методики проведення дослідів

Дослід проводився згідно до методики Українського інституту експертизи сортів рослин. Ділянки площею по 6 м² розміщувалися рендомізовано у трьохкратній повторності сівалкою Wintersfeiger Plotseed з послідувочною відбивкою облікової частини ділянки.

Протягом всіх 3 років проведення дослідів висів селекційного розсаднику проводився по чорному пару.

Основне внесення добрив проводилося навісним розкидачем. Комплексне добриво з вмістом NPK(S) (8-24-24(5)) вносилося у розрахунку 300 кг туку на гектар. Ранньовесняне підживлення проводилося за відновлення вегетації шляхом внесення аміачної селітри у розрахунку 200 кг/га. На початку виходу в трубку проводилося друге підживлення культури сульфатом амонію дозою 50 кг туків/га.

У весняний період вегетації була дотримана повна система захисту рослин пшениці препаратами BASF та BAYER, в котру входили гербіцидні, фунгіцидні та інсектицидні обробітки. Дози внесення та кількість обробіток могла мати деякі відмінності залежно від року досліджень, що залежало від кліматичних умов та біотичних факторів.

При визначенні показників індивідуальних рослин відбиралося по 20 рослин з варіанту, в котрих визначалися такі показники, як висота рослини, коефіцієнти кушення, показники структури врожаю і т.д..

Дати настання фенологічних фаз визначалися за умови 70% від загальної кількості рослин в даній фазі розвитку.

Збирання врожаю проводилося селекційним комбайном Wintersteiger Classic. Після проводилося визначення вологості, зважування маси зерна з облікової ділянки та подальший перерахунок на 14% вологість.

Визначення відсоткового вмісту сирої клейковини та білку проводилося в лабораторії якості зерна насінневого центру компанії у селі Центральне за допомогою Perten DA 7250.

Число седиментації визначалося після розмелення зерна на вальцевому млині та проєівання муки для отримання фракції менше 150 нм і, власно, подальшого аналізу по визначенню числа седиментації згідно до ДСТУ ISO 22622-77 (Метод Зелені).

Математичний аналіз отриманих результатів дослідження проведений за Б.А. Доспеховим «Методика полевого опыта» (1985).

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика джерел північноамериканської генетичної плазми

Сортозразки американської генетичної плазми, що були використані у даному дослідженні були передані нам селекційним підрозділом США (штат Небраска). Загальна кількість переданого та опрацьованого матеріалу складає 53 зразків серед яких знаходяться як і комерційні сорти так і незареєстровані лінії. В даній роботі я надаю характеристику 5 сортозразків, котрі були відібрані як найбільш актуальні для подальшої селекційної роботи на території України. Так як характеристики цих зразків є конфіденційною інформацією у роботі вони подані у вигляді сортозразків № 1А, 2А, 3А, 4А, 5А.



Рис. 3.1. Зразок №1 (штат Вайомінг)

Сортозразок №1 є ранньостиглим високо інтенсивним сортом канадської селекції з довжиною вегетаційного періоду в умовах степової зони Канади

складає від 260 до 270 днів. Різновидність – *Erythrospertum*. Добре зимує та показує хороший рівень посухостійкості на території штатів Небраска та Канзас. Характерний високим рівнем загального та продуктивного кушення.

Стійкий до вилягання. Має високий рівень стійкості до фузаріозу колоса, бурої та стеблової іржі. Колос остистий, великого розміру. Висока маса 1000 наснин.



Рис. 3.2 Зразок №2 (штат Канзас)

Сортозразок № 2. Середньоранній сорт інтенсивного типу селекції США. В степовій зоні США показує добрий рівень зимо- та посухостійкості.

Різновидність – *Erythrospertum*. Потребує інтенсивної технології. Має високий рівень стійкості до борошнистої роси та септоріозу. Добра стійкість до іржастих захворювань. Основні посівні площі зосередженні на території штату Канзас.



Рис. 3.3. Зразок №3 (штат Небраска)

Сорт-зразок № 3. Середньоостиглий сорт. Довжина вегетаційного періоду складає від 270 до 280 днів. Характеризується високим рівнем загального та продуктивного кущення. Колос остистий. Зерно має високі показники рівня білку та сирої клейковини. Часто використовується в якості цінної пшениці. Проявляє високу стійкість до септоріозу, іржастих хвороб, та фузаріозу колоса. Вирощується в степовій зоні США.



Рис. 3.4. Зразок №4 (штат Небраска)

Зразок № 4 Середньоранній сорт озимої пшениці. Різноманітність – *Erythrospermit*. Потребує інтенсивної технології. Виділяється високим продуктивним кушенням. Має міцне стебло, котре дає стійкість до вилягання.

Стійкий до осипання. В умовах штату Небраска показав високу стійкість до іржастих хвороб та борошнистої роси.



Рис. 3.5. Зразок №5 (штат Південна Дакота)

Зразок № 5. Середньоранній інтенсивний сорт з довжиною вегетаційного періоду від 277 до 285 днів. Потребує високого агрофону. Має високе продуктивне кушення. Різноманітність – *Ferruginum*. Колос великий остистий.

Зерно з високим рівнем вмісту білку. Не схильний до вилягання. Високий рівень посухостійкості. В умовах степової зони США показує високий рівень зимостійкості. Висока стійкість до борошнистої роси, септіріозу, фузаріозу колоса.

НУБІП України

3.2. Посівні якості насіннєвого матеріалу

Велике значення у посівному матеріалі, котрі ще на етапі посіву справляють перше враження на агронома. Від схожості насіння залежить посівна придатність насіння і як наслідок його кількість необхідного на 1 га. Маса 1000 насінин часто має високу позитивну кореляцію як з енергією всходів, так і з фактичною врожайністю сорту.

Згідно до таблиці 3.1. ми спостерігаємо збільшення показника схожості насіння, за середніми трьохрічними даними, у сортозразків під номерами 1А, 2А, та 4А, що складає 98,6, 98,8 та 98,8 % відповідно, при стандарті – 98,0%. Лінії 3А, 5А також показали вищу за стандарт схожість насіння, проте вона знаходиться в межах найменшої істотної різниці, тому можна сказати, що вони знаходяться на рівні зі стандартом.

Таблиця 3.1
Посівні якості насіннєвого матеріалу

| | Схожість насіння, % | | | | Маса 1000 насінин, г. | | | |
|-------------------|---------------------|------|------|------------------------------|-----------------------|------|------|------------------------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | Середнє 2018-2020 р.р. | 2018 | 2019 | 2020 | Середнє 2018-2020 р.р. |
| Смуглянка (St) | 97,9 | 97,6 | 98,6 | 98,0 | 41,1 | 41,9 | 40,8 | 41,3 |
| 1А | 98,8 | 98,4 | 98,6 | 98,6 | 44,7 | 44,9 | 41,5 | 43,7 |
| 2А | 98,6 | 98,7 | 99,1 | 98,8 | 41,4 | 42,7 | 37,8 | 40,6 |
| 3А | 98,3 | 98,4 | 98,9 | 98,5 | 41,8 | 42,9 | 38,9 | 41,2 |
| 4А | 98,4 | 98,6 | 99,3 | 98,8 | 40,6 | 41,2 | 41,6 | 41,1 |
| 5А | 98,7 | 97,6 | 98,8 | 98,4 | 47,0 | 47,6 | 43,9 | 46,2 |
| НІР ₀₅ | | | | 0,55 | | | | 2,07 |

Маса 1000 насінин у зразків 2А, 3А, 4А знаходиться на рівні з сортом-стандартом (Смуглянка (St)). В той же час лінії 1А та 5А показали масу значно більшу, а саме 43,7 та 46,2 г відповідно при стандарті в 41,3 г.

3.3. Фенологічні спостереження

Оскільки дані лінії мають найбільшу цінність саме як джерела окремих господарсько-цінних ознак тому нам для селекційних цілей найбільшу актуальність саме мають дати повного колосіння та стиглості (Таблиця 3.2.).

Таблиця 3.2.

Дати настання окремих фаз вегетації кращих ліній

| | Дата повного колосіння | | | Дата повної стиглості | | |
|----------------|------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Смуглянка (St) | 22.05 | 23.05 | 29.05 | 30.06 | 31.06 | 06.07 |
| 1А | 18.05 | 17.05 | 29.05 | 26.06 | 25.06 | 06.07 |
| 2А | 18.05 | 14.05 | 27.05 | 26.06 | 22.06 | 04.07 |
| 3А | 17.05 | 15.05 | 30.05 | 25.06 | 23.06 | 07.07 |
| 4А | 18.05 | 16.05 | 30.05 | 26.06 | 24.06 | 07.07 |
| 5А | 17.05 | 14.05 | 27.05 | 25.06 | 22.06 | 04.07 |

Від дат колосіння залежить інший показник – дата цвітіння, котру не завжди можна точно визначити, оскільки різні сортозразки мають різний бал викидання пиляків. Одночасно деякі генотипи взагалі не викидають їх.

Дата повної стиглості надає нам дані довжини вегетаційного періоду. Лінії з більш довгим вегетаційним періодом зазвичай мають більший потенціал продуктивності, в той же час коли при короткому спостерігається більш висока посухостійкість.

Всі показані в роботі лінії мають приблизно однакові дати настання повного колосіння та стиглості. Залежно від року досліджень та обраного зразка можна відмітити різницю в настанні даних фаз 1-2 дні, що не є значною різницею та не викликає проблем при подальшому їх схрещуванні. Дані лінії, так же як і стандарт, по довжині вегетаційного періоду належать до середньоранньої групи стиглості.

3.4. Морфологічні показники

Висота рослин та стійкість до вилягання є взаємопов'язаними показниками. Чим менша висота рослини тим більша стійкість даного генотипу до вилягання, особливо за несприятливих абіотичних факторів. Проте за зменшення висоти страждає продуктивність рослин та їх морозостійкість, що відбувається за рахунок зменшення вегетативної маси та, як наслідок, фотосинтезуючої активності. Якщо сорт матиме низьку стійкість до вилягання, то потенціал його продуктивності буде втрачатися за рахунок втрат від ураження хворобами та труднощів при механічному збиранні.

Висота сортозразків 1А, 2А, 4А та 5А згідно до статистичної обробки даних знаходиться в межах НР. Проте лінія 3А показала середню висоту за три роки досліджень на рівні 90,3 см, в той час, коли сорт Смуглянка – 95,7 см (Таблиця 3.3.).

Стійкість до вилягання у ліній 2А, 4А та 5А знаходиться на рівні зі стандартом – 6,3 бала. Лінії 1А та 3А показують вищу стійкість порівняно зі Смуглянкою, а саме 8,3 та 7,7 балів відповідно.

Таблиця 3.3.

Висота рослин та стійкість до вилягання зразків

| | Висота рослини см. | | | | Стійкість до вилягання, бал | | | |
|------------------|--------------------|------|------|-------------------------------|-----------------------------|------|------|-------------------------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р., | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р., |
| | Смуглянка (St) | 92 | 100 | 95 | 95,7 | 7 | 7 | 5 |
| 1A | 96 | 96 | 92 | 94,7 | 9 | 9 | 7 | 8,3 |
| 2A | 98 | 98 | 93 | 96,3 | 7 | 7 | 5 | 6,3 |
| 3A | 93 | 91 | 87 | 90,3 | 7 | 9 | 7 | 7,7 |
| 4A | 98 | 102 | 96 | 98,7 | 7 | 7 | 5 | 6,3 |
| 5A | 97 | 98 | 94 | 96,3 | 7 | 7 | 5 | 6,3 |
| НП ₀₅ | | | | 3,6 | | | | |

Коефіцієнти загального та продуктивного кушення є досить важливими формоутворюючими показниками, котрі прямо впливають на продуктивність сорту. Загальне кушення впливає на активність фотосинтезуючого апарату, коли від продуктивного залежить кількість сформованих на одиницю площі колосків, що є одним з основних факторів врожаю.

Згідно до таблиці 3.4. всі наведені зразки північноамериканської генетичної плазми характеризуються значно вищими за стандарт показниками загального та продуктивного кушення. Найвищий загальний коефіцієнт кушення показали зразки 2A та 4A на рівні 3,69 та 3,81 відповідно. Найбільше продуктивне кушення було визначено у зразків 1A та 4A і склало 2,28 та 2,46 відповідно.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.4.

Коефіцієнти кушення

| | Коефіцієнт загального кушення | | | | Коефіцієнт продуктивного кушення | | | |
|-------------------|-------------------------------|------|------|------------------------------|----------------------------------|------|------|------------------------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. |
| Смуглянка (St) | 2,63 | 2,81 | 3,13 | 2,86 | 1,56 | 1,74 | 1,83 | 1,71 |
| 1A | 3,31 | 3,42 | 4,02 | 3,58 | 2,16 | 2,26 | 2,41 | 2,28 |
| 2A | 3,42 | 3,55 | 4,09 | 3,69 | 2,09 | 2,13 | 2,34 | 2,19 |
| 3A | 3,28 | 3,43 | 4,03 | 3,58 | 1,99 | 2,05 | 2,25 | 2,10 |
| 4A | 3,57 | 3,63 | 4,24 | 3,81 | 2,38 | 2,43 | 2,57 | 2,46 |
| 5A | 3,19 | 3,44 | 3,81 | 3,48 | 2,05 | 2,11 | 2,36 | 2,17 |
| НІР ₀₅ | | | | 0,13 | | | | 0,06 |

3.5. Основні показники структури врожая

Кількість колосків в колосі показує його генетичний потенціал. 1 колосок здатний формувати в середньому від 2 до 5 зернівок, проте зазвичай верхні та нижні колоски є стерильними, тому селекціонери зацікавлені в збільшенні фертильності колоса, що в свою чергу призводить до збільшення кількості зерен сформованих в межах одного колосу. Кількість зерен з одного колосу одночасно з масою 1000 зерен та коефіцієнтом продуктивним кушенням є основними врожаєформуючими показниками.

Кількість колосків в колосі в лінії 4A була значно більшою за Смуглянку і склала 24,9 шт при стандарті 24,0 шт, згідно до таблиці 3.5.. В інших ліній даний показник був менший за стандарт, що можна пояснити негативною кореляцією між коефіцієнтом продуктивного кущення та показниками продуктивності індивідуального колоса.

Схожа ситуація як з кількістю колосків колосі спостерігається і при дослідженні кількості зерен в колосі. Лінія 4A має кількість зерен в колосі на рівні зі стандартом, а саме 39,9 шт. при сорті-стандарту 39,4 шт. Інші зразки знаходяться значно нижче за стандарт.

Таблиця 3.5

Основні показники структури врожаю

| | Кількість колосків в колосі, шт. | | | | Кількість зерен в колосі, шт. | | | |
|-------------------|----------------------------------|------|------|------------------------------|-------------------------------|------|------|------------------------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. |
| Смуглянка (St) | 23,5 | 24,1 | 24,4 | 24,0 | 37,6 | 39,0 | 41,5 | 39,4 |
| 1A | 22,8 | 23,7 | 23,2 | 23,2 | 32,5 | 34,6 | 35,9 | 34,3 |
| 2A | 21,5 | 21,8 | 22,2 | 21,8 | 29,8 | 30,7 | 32,1 | 30,9 |
| 3A | 20,1 | 20,3 | 20,5 | 20,3 | 29,0 | 29,6 | 31,3 | 30,0 |
| 4A | 24,1 | 25 | 25,7 | 24,9 | 38,5 | 39,9 | 41,3 | 39,9 |
| 5A | 22,7 | 23,5 | 23,7 | 23,3 | 35,1 | 36,0 | 37,4 | 36,2 |
| НП ₀₅ | | | | 0,5 | | | | 0,7 |

3.6. Показники якості зерна

Вміст сирової клейковини в зерні є одним з основних показників якості для пшениці хлібопекарського напрямку. Від вмісту клейковини залежить в першу чергу пружність тіста та об'єм хліба. Показник седиментації дає дані про якість клейковини в даному борошні.

Згідно до таблиці 3.6. середні показники вмісту сирової клейковини у зерні за три роки в усіх досліджених зразків північноамериканської генетичної плазми вищі порівняно зі стандартом і склали від 28,6 до 29%. Лінії A1, A4, A5 за вищих показників сирової клейковини залишили число седиментації на рівні зі стандартом, в той час, коли A2 та A3 мали нижчим даний показник.

Таблиця 3.6.

| | Показники якості зерна | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|------|------|------------------------------|-------------------------|------|------|------------------------------|
| | Вміст сирової клейковини в зерні % | | | | Число седиментації, мл. | | | |
| | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. |
| Смуглянка (St) | 28,2 | 28,4 | 27,9 | 28,2 | 55 | 63 | 57 | 58,3 |
| 1A | 29,1 | 29,4 | 28,6 | 29,0 | 57 | 60 | 56 | 57,7 |
| 2A | 28,9 | 29,2 | 28,8 | 29,0 | 53 | 56 | 54 | 54,3 |
| 3A | 28,7 | 29,0 | 28,9 | 28,9 | 54 | 56 | 56 | 55,3 |
| 4A | 28,9 | 29,2 | 28,7 | 28,9 | 57 | 60 | 58 | 58,3 |
| 5A | 28,8 | 28,9 | 28,2 | 28,6 | 52 | 59 | 57 | 56,0 |
| НІР ₀₅ | | | | 0,29 | | | | 2,8 |

Білок в зерні пшениці є важливим для отримання збалансованого по вмісту білків, вуглеводів та жирів хлібопекарських продуктів, котрі будуть корисними у щоденному раціоні людини. Також при виробництві комбікормів за використання пшениці з підвищеним вмістом білку зменшується кількість необхідної добавки високобілкового зерна зернобобових культур.

За даними таблиці 3.7. всі 5 зразків північноамериканської генплазми слугують джерелами ознаки підвищеного вмісту білку у зерні. Протягом всіх трьох років проведених досліджень спостерігалось перевершення даного показника у всіх зразків, порівняно з сортом Смуглянка. Найбільшим показником білку характеризувалися лінії 1А та 4А, а саме 17,4 та 16,6% відповідно при стандарті 14,6%.

Таблиця 3.7.

Вміст білку в зерні кращих ліній, %

| | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. |
|-------------------|------|------|------|------------------------|
| Смуглянка (St) | 14,6 | 15,1 | 14,2 | 14,6 |
| 1А | 17,4 | 18,2 | 16,6 | 17,4 |
| 2А | 16,3 | 16,5 | 15,8 | 16,2 |
| 3А | 16,2 | 16,6 | 15,4 | 16,1 |
| 4А | 16,5 | 17,1 | 16,1 | 16,6 |
| 5А | 16,2 | 16,8 | 15,7 | 16,2 |
| НІР ₀₅ | | | | 0,3 |

3.7. Стійкість до хвороб

В сучасні роки при широкому асортименті доступних засобів захисту рослин. Селекціонери часто не звертають значної уваги на стійкість рослин до основних патогенів і надають пріоритет формам, що відрізняються в першу чергу продуктивністю. Проте ризик епіфітотій, за яких втрати врожаю можуть складати до 40-60% від загальної маси, нікуди не зникає і враховуючи високі

ціна на якісні препарати та затрати на паливно-мастильні матеріали доцільно спрямовувати селекційну роботу у напрямку підвищення стійкості сортів до основних хвороб в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Варто зазначити,

що більшість генів стійкості до хвороб у пшениці є расоспецифічними і тому при розгляданні зразка стійкого до бурої іржі в штаті Небраска (США) може спостерігатися значне ураження його в умовах України, що спокійно пояснюється відмінностями у домінуючих расах патогену.

Протягом трьох років досліджень найбільше ураження спостерігалось септоріозом, що завдавав найбільших збитків, порівняно з іншими патогенами (Таблиця 3.8.). Всі 5 відібраних ліній мали менший бал ураження септоріозом порівняно з стандартом, що складав 3,0 у лінії 4А до 3,7 балів у 2А та 3А при стандарті в 5,7 балів.

Таблиця 3.8.
Ураження хворобами, бал

| | Ураження хворобами, бал | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------------------|------|------|------------------------|-----------|------|------|------------------------|-----------------|------|------|------------------------|
| | Септоріоз | | | | Бура іржа | | | | Борошниста роса | | | |
| | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. |
| Смуглянка (St) | 6 | 6 | 5 | 5,7 | 3 | 1 | 3 | 2,3 | 1 | 1 | 3 | 1,7 |
| 1А | 4 | 3 | 3 | 3,3 | 3 | 3 | 3 | 3,0 | 1 | 1 | 3 | 1,7 |
| 2А | 4 | 3 | 4 | 3,7 | 1 | 1 | 3 | 1,7 | 1 | 1 | 1 | 1,0 |
| 3А | 4 | 3 | 4 | 3,7 | 3 | 1 | 3 | 2,3 | 1 | 1 | 1 | 1,0 |
| 4А | 3 | 3 | 3 | 3,0 | 1 | 1 | 3 | 1,7 | 1 | 1 | 1 | 1,0 |
| 5А | 4 | 4 | 4 | 4,0 | 3 | 1 | 3 | 2,3 | 3 | 1 | 3 | 2,3 |

При розгляданні ураження борою іржею вирізняються сортозразки 2А та 4А, що мають ураження менше за стандарт, а саме 1,7 балів в обох випадках (Смуглянка – 2,3). Лінії 3А та 5А знаходяться на рівні стандарту. Зразок 1А мав меншу за стандарт стійкість до борої іржі

Лінії 2А, 3А та 4А за результатами 3 років дослідів мали менше ураження борошнистою росю за стандарт, котре складало 1 бал при St 1,7 балів. Лінія 1А знаходиться на рівні з стандартом, 5А характеризується більшим ураженням за стандарт і знаходиться на рівні 2,3 бала.

3.8. Зимостійкість

Досить важливим показником при інтродукції нового генетичного матеріалу є визначення зимостійкості зразків в нових ґрунтово-кліматичних умовах. Їх відмінності за рахунок значного географічного віддалення можуть не проявлятися в типові роки, проте у випадку несприятливих умов для перезимівлі інтродуковані зразки можуть значно поступатися сортам місцевого походження.

Не є виключення і випадок зі зразками північноамериканської генетичної плазми. Хоча вони і є створеними на селекційній станції поблизу м. Лінкольн (штат Небраска, США), що характеризується схожими ґрунтово-кліматичними умовами до Степової зони України значна кількість з переданих 53 зразків характеризувалася відносно слабкою зимостійкістю в умовах локації м. Миронівка (Київська обл.), що можливо пояснити тим, що частина зразків переданої колекції за рахунок їх меншої зимостійкості може характеризуватися більш високою посухостійкістю і будуть актуальними для проведення аналогічного з нашим дослідження, проте орієнтовним саме на Степову зону України.

Якщо брати до уваги лише відібрані лінії 1А, 2А, 3А, 4А, 5А (Таблиця 3.9.), то ми можемо спостерігати, що вони всі протягом трьох років проявляли високий рівень зимостійкості. Зразки 1А, 2А, 3А та 5А навіть перевершили стандарт за трьохрічними даними та мали максимальну середню оцінку в 9 балів при сорті-стандарту з показником 8,7 балів. Лінія 4А за показником зимостійкості знаходиться на рівні зі стандартом.

Таблиця 3.9

Зимостійкість, бал

| | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє 2019-2021 р.р. |
|----------------|------|------|------|------------------------|
| Смуглянка (St) | 9 | 8 | 9 | 8,7 |
| 1А | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 2А | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 3А | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 4А | 9 | 8 | 9 | 8,7 |
| 5А | 9 | 9 | 9 | 9 |

3.9. Врожайність кращих сортозразків

Не має сумнівів, що найголовніша ціль при створенні нового сорту є отримання генотипу, що характеризується високою продуктивністю. І зрозуміло, що ця ціль нікуди не зникає при селекції по створенню нових високоінтенсивних сортів пшениці озимої. З сучасною різницею ціни на класи якості пшениці найбільшої рентабельності досягає вирощування великої валової маси зерна, проте 2-3 класу якості. Тому за потреби такої потреби ринку, котра в свою чергу позитивно впливає на ріст ВВП країни, доцільно

створювати сорти, що в умовах України здатні давати високі та стабільні врожаї.

Найголовніше в селекційній роботі це підбір правильного вихідного матеріалу, тому вже на шляху оцінки колекційних зразків варто оцінювати їх потенційну продуктивність. Оскільки не може бути, що при підборі двох низькопродуктивних форм в рамках інбредної селекції пшениці формуватися високоврожайні нащадки.

Дані 5 сортозразків здатні за оптимальної технології формувати врожаї на рівні високоінтенсивних сортів пшениці озимої, що було підтверджено дослідом протягом 3 років (Таблиця 3.10.). На таблиці ми можемо спостерігати середню врожайність по варіантам протягом трьохрічного досліді. На загальній картині досліді можна зазначити різницю між продуктивністю лінії в окремі роки, пояснюється в першу чергу кліматичними особливостями року та вологозабезпеченням ґрунту під час періоду вегетації рослин.

При розгляданні лише середніх показників за три роки, то також спостерігається збільшення продуктивності у всіх досліджених ліній. 1А сформувала врожаї на рівні 8,03 т/га, що переважає стандарт (Смуглянка (St) – 7,66 т/га) на 4,83%, при НР в 2,99%. Сортозразок 4А показав найбільшу продуктивність у досліді, котра була на рівні 8,18 т/га, що на 6,88% перевершує стандарт. Зразок 5А мав середню врожайність 7,90 т/га та перевершив Смуглянку на 3,22%. Варто зазначити, що лінії 2А та 3А, хоч дали приріст по врожайності +1,31 та +2,13% до стандарту при врожайності 7,76 та 7,82 т/га відповідно, проте він знаходиться в межах найменшої істотної різниці і тому можна сказати, що вони сформували врожаї на рівні зі стандартом.

Згідно до математичної обробки даних врожайності за три роки за Б.А. Доспеховим «Методика полевого опыта» (1985) F факт (6,50) більше за F теор (3,33), тому можна сказати, що дослід математично достовірний.

Таблиця 3.10

Врожайність кращих сортозразків (2019-2021) р.р.

| Варіант | Врожайність, т/га | | | | ±до стандарту | |
|-------------------------------------|-------------------|------|------|---------|---------------|-------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | Середнє | т/га | % |
| Смуглянка (St) | 7,42 | 6,99 | 8,56 | 7,66 | - | - |
| 1A | 7,86 | 7,31 | 8,91 | 8,03 | +0,37 | +4,83 |
| 2A | 7,59 | 7,05 | 8,63 | 7,76 | +0,10 | +1,31 |
| 3A | 7,88 | 7,00 | 8,58 | 7,82 | +0,16 | +2,13 |
| 4A | 7,85 | 7,43 | 9,27 | 8,18 | +0,53 | +6,88 |
| 5A | 7,69 | 7,28 | 8,74 | 7,90 | +0,25 | +3,22 |
| НІР | | | | | 0,24 | |
| $F_{теор} = 3,33$ $F_{факт} = 6,50$ | | | | | | |

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВІСТЬ НОВОСТВОРЕНИХ ЗРАЗКІВ

В сучасному світі наука будь-якої сфери та країни орієнтується в першу чергу на потреби ринку і селекція в Україні не є винятком. Головним надходженням фінансів в структурі економіки країни є в першу чергу дохід агропромислового комплексу. У складі якого вагому роль грає прибуток від експорту зерна пшениці. За даними держстату України залежно від року валовий експорт та прибуток від нього у випадку з розгляданням пшениці м'якої часто поступається валовому збору кукурудзи, чи доходу від продажу ріпаку, чи соняшникової олії, проте якщо порівнювати собівартість вирощування даних культур, котра особливо підвищується в останні роки за рахунок збільшення затрат на енергоносії необхідні при сушінні зерна, чи подорожчання цін на мінеральні добрива та засоби захисту рослин.

На фоні вищевказаних умов підвищення частки пшениці озимої в структурі посівних площ українських фермерів здається все більш актуальним за рахунок менших економічних затрат при технології пшениці озимої ніж кукурудзи, чи ріпаку.

При розгляданні економічної ефективності новостворених зразків північноамериканської генетичної плазми (Таблиця 4.1.) варто зазначити, це економічний розрахунок вирощування вихідного матеріалу. Після залучення їх в систему схрещування та послідуячого селекційного добору цінних форм сорти створені на основі цієї плазми повинні перевершувати тіні з США.

При розрахунку економічної ефективності вирощування досліджуваних зразків бралася актуальна на момент жовтня 2021 року ціна за 1 тону зерна, що складала 6800 грн/т. Собівартість вирощування бралася 30000 грн на гектар. Врожайність зразків брали середню за три роки досліджень та для зручності отриманих результатів розрахунки прибутку проводилися на 100 га поля.

За підрахування економічної ефективності можна сказати, що всі дослідженні зразки давали суттєвий приріст прибутку. Лінія 1А збільшила рентабельність вирощування пшениці до 82%, що дало приріст в 8%, при сорту-стандарті 74%, що в свою чергу при розрахунку на 100 га посіву дало додатковий прибуток 251,6 тис грн. Зразок 2А збільшив рентабельність 76 відсотків, що у грошовому еквіваленті склало на 68 тис грн більше за стандарт. Генотип 3А характеризувався рентабельністю в 77%, що більше за Смуглянку на 108,8 тис грн. найбільшим приростом рентабельності характеризувався зразок 4А, котрий збільшив рентабельність на 11% (до 85%) та надає можливість додаткового прибутку в 353,6 тис грн порівняно зі стандартним сортом. 5А показав рентабельність на рівні 79% та збільшив потенційний прибуток на 163,2 тис грн.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 4.1.

| | | Економічна ефективність новостворених зразків | | | | | | | |
|----------------|--|---|------------------------|---|-------------------------------|---|-----------------|-------------------|----------------------------------|
| Смуглянка (St) | Середня врожайність за 2019-2020 рр., т/га | Площа, га | Валова врожайність, т. | Ціна реалізації 1 тони продукції, грн/т | Ціна валової врожайності, грн | Виробничі витрати на вирощування 100 га посівів, грн. | Прибуток, грн.. | Рентабельність, % | Різниця до стандарту, грн/100 га |
| 1A | 8,03 | 100 | 803 | 6800 | 5460400 | 3000000 | 2460400 | 82 | 251600 |
| 2A | 7,76 | 100 | 776 | 6800 | 5276800 | 3000000 | 2276800 | 76 | 68000 |
| 3A | 7,82 | 100 | 782 | 6800 | 5317600 | 3000000 | 2317600 | 77 | 108800 |
| 4A | 8,18 | 100 | 818 | 6800 | 5562400 | 3000000 | 2562400 | 85 | 353600 |
| 5A | 7,9 | 100 | 790 | 6800 | 5372000 | 3000000 | 2372000 | 79 | 163200 |

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Агропромисловий комплекс по своїй природі має багато факторів, які можуть завдати шкоди для здоров'я людини. Це пов'язано з сезонним характером роботи та великою кількістю задіяної техніки під час виробництва.

Кожен працівник перед початком роботи повинен пройти інструктаж з техніки безпеки на певних частинах технологічного процесу, та зробити підпис в журналі проведеного інструктажу.

Дотримання техніки безпеки є найголовнішим під виробництва, оскільки дотримання простих правил може врятувати здоров'я, або навіть життя працівників.

До роботи в селекційному розсаднику забороняється допускати людей в стані, алкогольного, або наркотичного сп'яніння.

Забороняється працювати в полі без головного убору. Та працівник обов'язково повинен бути у взутті закритого типу.

Забороняється торкатися рухомих елементів техніки під час їх роботи.

Під час польових робіт на полі, або його краю повинна бути аптечка першої допомоги.

Одразу за симптомів сонячного удару працівник обов'язково повинен повідомити відповідального за техніку безпеки на роботах.

При роботі на ділянках гібридизації у працівників може проявитися алергічна реакція на пилок. Працівники з симптомами алергій повинні терміново бути відокремлені від роботи з алергеном.

При роботі з технікою необхідно дотримуватися максимальної уважності з метою запобігання нещасних випадків.

За керування автомобільного транспорту є обов'язковим дотримання правил дорожнього руху при пересуванні по дорозі, що може зберегти цілісність автомобіля та життя водія і пасажирів.

Особливу увагу необхідно приділяти процесу завантаження та розвантаження вантажу, та якісному закріпленню його для транспортування.

При роботі з пестицидами, та іншою хімією працівники повинні мати засоби особистого захисту відповідно до класу небезпечності хімічної речовини.

До початку польових робіт усі задіяні в них особи повинні пройти протипожежний інструктаж, про дотримання вимог пожежної безпеки.

Дотримуватися норми наявності засобів пожежогасіння та містити засоби пожежогасіння в готовності, що забезпечує можливість їх негайного використання.

Тимчасові польові стани необхідно розташовувати не ближче 100 м від хлібних масивів, токів, лісових масивів і т.п. Майданчики польових станів та зернотоку оборюють смугою, шириною не менше 4 м і відводяться обладнані місця для куріння з написами «Місце для куріння». Курити і проводити роботи із застосуванням вогню в хлібних масивах та поблизу них а також біля скирт соломи і сіна забороняється.

Заправка нафтопродуктами і проведення газо-електрозварювальних робіт в польових умовах повинні здійснюватися на спеціальних майданчиках, очищених від сухої трави, горючого сміття та опахала смугою, шириною не менше 4 м або на оранці, на відстані 100 м від струмів, стогів сіна і соломи, хлібних масивів та не менше 50 м від будівель. Заправка повинна проводитися тільки паливозаправником при заглушених двигунах. У нічний час заправка машин паливом забороняється.

Ремонт комбайнів і усунення відмов і несправностей в період експлуатації виробляти в дали від хлібного масиву на відстані не менше 30 м, опашала його навколо смугою не менше 4 м.

Радіатори двигунів, вали бітерів, пресів, транспортерів і підбирачів, пневки та інші вузли і деталі збиральних машин повинні своєчасно очищуватися від пилу, соломи та зерна.

Забороняється:

- робота тракторів, самохідних шасі і автомобілів без капотів або з відкритими капотами;
- застосування паяльних ламп для випалювання пилу в радіаторах двигунів;
- спалювання стерні, післяжнивних залишків та розведення багать на полях;
- випалювання трави, спалювання сміття на земельних ділянках, що безпосередньо примикають до лісів, захисним і озеленувальним лісовим насадженням, без узгодження з лісгоспами та постійного спостереження;
- залишати промаслені або просочені бензином, газом або іншими горючими речовинами матеріали (папір, тканину, вату та ін.) В не передбачених спеціально для цього місцях.

При збиранні зернових і заготівлі кормів необхідно проводити заходи пожежної безпеки:

1. Перед дозріванням колосових, хлібні поля в місцях їх прилягання до лісових масивів, степової смуги, автомобільних і залізниць повинні бути скошені і оборані смугою, шириною не менше 4 м.

2. Збирання зернових повинна починатися з розбивки хлібних масивів на ділянки площею не більше 50 га. Між ділянками повинні робитися покоси шириною не менше 8 м. Скошений хліб з прокосів негайно забирається. Посередині прокошування робиться смуга оранки шириною не менше 4 м.

3. У безпосередній близькості від збираних хлібних масивів необхідно мати малопотові трактор і плуг на випадок пожежі.

4. При експлуатації збиральних комбайнів і кормозбиральних машин необхідно перевіряти наявність надійність кріплення електропроводів і їх захисту в місцях можливих механічних і теплових ушкоджень. Контролювати кріплення обертових частин з метою уникнення можливих тертя, не допускати перегріву підшипників і своєчасно їх змащувати. Систематично спостерігати за комбайном, машиною і особливо за їх слідом, щоб своєчасно виявити початок загоряння і вжити заходів до гасіння.

5. Трактори, що працюють з тросовими волокушами на згоранні соломи, повинні мати троси довжиною не менше 12 метрів.

6. При виникненні пожежі при збиранні врожаю необхідно:

а) на хлібних масивах – вжити заходів до гасіння вогню первинними засобами пожежогасіння, а також закиданням місць горіння землею. Для обмеження поширення вогню по хлібного масиву зону горіння необхідно обороти. Місце оранки треба вибирати з урахуванням швидкості поширення вогню і напрямку вітру.

б) на збиральних агрегатах (комбайни, косарки, трактори), вжити заходів до гасіння та виновок агрегату з хлібного масиву. Солому з преса можна викидати тільки після виведення агрегату з хлібного масиву.

ВИСНОВКИ

В результаті даного дослідження було проведено оцінку 53 зразків північноамериканської генетичної плазми, з котрих відібрано 5 найбільш цінних для селекції України сортозразків, що були оцінені за основними господарсько-цінними ознаками. Згідно дослідженню:

1. Всі 5 генотипів належать до середньоранньої групи стиглості та серед них відсутні значні розбіжності в настанні основних фенологічних фаз.

Сортозразок 3А характеризується меншою (90,3 см) за стандарт (95,7 см) висотою рослин та може слугувати донором даної ознаки. При дослідженні всіх п'ятьох ліній спостерігається збільшені порівняно зі стандартом коефіцієнти як загального так і продуктивного кушення. Лінія 4А утворює більшу за Смуглянку (24,9 шт. при St – 24 шт.) кількість колосків в колосі;

2. Зразки 1А, 2А, 3А, 4А, 5А формують зерно з вищим вмістом сирової клейковини порівняно зі стандартом, а саме 29,0, 29,0, 28,9, 28,9 та 28,6 % відповідно при стандарті 28,2%. Також ці лінії характеризуються значно вищим вмістом білку (17,4, 16,2, 16,1, 16,6, 16,2 % відповідно при стандарті на рівні 14,6%);

3. Всі 5 генотипів менше за стандарт уражувалися септоріозом. Лінії 2А та 4А характеризуються вищою стійкістю до бурої іржі. Зразки 2А, 3А та 4А мають вищу за стандарт стійкість до борошнистої роси. У зразків 1А, 2А, 3А та 5А спостерігалася вища зимостійкість порівняно зі Смуглянкою (St);

4. Лінії 1А, 4А та 5А сформували врожай достовірно вищий за стандарт, а саме 8,03, 8,18 та 7,90 т/га відповідно при показнику стандарту в 7,66 т/га. Дані показники перевершують Смуглянку на 4,83, 6,88 та 3,22% до врожайності відповідно. Лінії 2А та 3А хоч і показали продуктивність в межах НІР (7,76 та 7,82 т/га, що вище за стандарт на 1,31 та 2,13% відповідно) проте дані зразки актуальні за показниками якості зерна та стійкості до хвороб.

РЕКОМЕНДАЦІ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ

НУБІП України

Згідно до отриманих нами даних по комплексу господарсько-цінних ознак колекційних зразків (1А, 2А, 3А, 4А та 5А) рекомендуємо вітчизняним

селекційним закладам, що ведуть роботу по створенню високоінтенсивних сортів пшениці озимої звернути увагу на північноамериканську генетичну плазму та використовувати вищевказані зразки як донори окремих генетичних

ознак.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Brown, Lester R. "The New Geopolitics of Food", Foreign Policy, May/June 2011.

2. Chile, C.A., Ihongo, G.D., Ikyo, B.A. Crop Yield Prediction Using Solar Activity JOSR Journal of Applied Physics (IOSR-JAP) Volume 10, Issue 6 Ver. I (Nov.– Dec. 2018), 35-43.

3. McIntosh R.A., Yamazaki Y., Dubcovski J., Rogers J., Morris C., Appels R., Xia X.C. Catalogue of gene symbols for wheat. 11th Int. Wheat Genet. Symp. Brisbane, 2008. 519 p.

4. Singh A., Pallavi J.K., Gupta P., Prabhu K.V. Identification of microsatellite markers linked to leaf rust adult plant resistance (APR) gene Lr48 in wheat. Plant Breed. 2011. 130. P. 31—34.

5. Small Fluctuations In Solar Activity, Large Influence On Climate // National Center for Atmospheric Research/University Corporation for Atmospheric Science Daily, 28 August 2009. www.sciencedaily.com/releases/2009/08/090827141349.htm

6. Somers D.J., Fedak G., Clarke J., Wenguang C. Mapping of FHB resistance QTLs in tetraploid wheat. Genome. 2006. 49. P. 1586—1593.

7. Афанасьєва О.Г., Бойко І.А., Довгаль З.М., Голосна Л.М. Джерела стійкості пшениці озимої до основних збудників грибних хвороб. Міжвідомчий тематичний збірник захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58. С. 9—16.

8. Афанасьєва О.Г., Голосна Л.М., Лісова Г.М., Бойко І.А., Кучерова Л.О. Донори та джерела стійкості пшениці озимої проти основних збудників грибних хвороб.

9. Афанасьєва О.Г. Стійкість сортозразків пшениці озимої проти збудника церкоспорельозу. Карантин і захист рослин. 2015. № 6. С. 3—5.

10. Базалій В. В., Ларченко О. В., Лавриненко Ю. О. та ін. Адаптивний потенціал сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування // Фактори

експериментальної еволюції організмів. – К.: Логос, 2009. – Т. 6. – С. 272–275.

5.

11. Борлауг Н. Е. «Зелена революція»: вчора, сьогодні, завтра // Агроном. – 2008. – № 1. – С. 24-28

12. Булавка Н.В., Юрченко Т.В., Кучеренко О.М., Пірич А.В. Сорти пшениці м'якої озимої стійкі до впливу негативних факторів довкілля. Сортознавство та сортовивчення. Том 14, № 3, 2018. С. 255-261.

13. Булавка Н.В., Юрченко Т.В., Кучеренко О.М., Пірич А.В. Стійкість до впливу стресових факторів довкілля сучасних сортів пшениці м'якої озимої. Миронівка, 2017, жовтень. Міжнародна науково-практична конференція «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки», 20 жовтня 2017р. с. 15-16.

14. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А., Хахула В. С. Оцінка адаптивної здатності сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України // Селекція і насінництво: Міжвідом. тем. наук. зб. – К., 2012. – Вип. 101. – С. 3–12.

15. Васильківський С.П. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур / С.П. Васильківський, В.А. Власенко // Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. Ремесла. – Київ: Аграрна наука, 2002. – Вип. 2. – С. 12-17.

16. Вергунов В. А., Глоба О. Ф. Харківська наукова школа з селекції і насінництва: становлення та розвиток: навч. посіб. – переяслав-Хмельницький, 2006. -273 с

17. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т. / Редкол.: В. В. Моргун (голов. ред.) та ін. — К.: Логос, 2001. — Т. 2. — 638 с.

18. Генетичні ресурси рослин України. – Посібник українського хлібороба. Наук. практи. збірник. – 2015, т.1, – 408 с.

19. Грабовець А.И. Изменение климата и селекция озимой пшеницы и тритикале // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке.

состояние, проблемы и перспективы: тез. докл. Вавиловской междунар. конф. 26-30 нояб. 2007 г. – СПб, 2007. – С. 443-445.

20. Дерменко О.П., Панченко Ю.С., Гаврилюк Л.И. Захист пшениці озимої від бурі листкової іржі. Карантин і захист рослин. 2013. № 5. С. 9—11.

21. Дивашук М.Г. межлокусное взаимодействие генов низкостебельности пшеницы и ржи в геноме яровой тритикале VII съезд вавиловского общества генетиков и селекционеров, посвященный 100-летию кафедры генетики спбгу, и ассоциированные симпозиумы Санкт-Петербург, 18-22 июня 2019 г., с. 156 (год публикации - 2019).

22. Дивашук М.Г. Эффекты гена *ppd-d1* у мягкой пшеницы на анализирующем фоне освещения доклады ТСХА Сборник статей. Москва, 06-08 декабря 2018, с. 562-564 (год публикации - 2019).

23. Жемойда В.Л., Макаруч О.С., Дмитренко Ю.М. «Результати роботи науковців селекціонерів – ювілею університету». – Науковий вісник НУБіПУ, №286, серія «Агрономія», 2018. С. 129-140

24. Івашенко О. О., Руднік О. І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. Вісник аграрної науки №8. 2014. с. 10-12.

25. Карелов А.В., Козуб Н.О., Созінов О.О., Созінова О.І., Блюм Я.Б. Зв'язок алельних станів генів стійкості проти грибних патогенів у сортів пшениці м'якої української селекції із роком районування. Захист і карантин рослин. Київ. 2015. Вип. 61. С.107-115.

26. Каталог нових селекційних зразків кукурудзи, пшениці озимої, люцерни та ріпаків (2016-2019 р.р.) / [В. Л. Жемойда, О. С. Макаруч, Н. В. Башкірова та ін.]. – Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2019. – 43 с.

27. Ковалишина Г.М., Дмитренко Ю.М., Демидов О.А., Муха Т.І. Мурашко Л.А. Результати селекції пшениці озимої на стійкість проти основних збудників хвороб в Миронівському інституті пшениці/ Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія». К. НУБіП України. 2018. Вип. 294. С. 96-108.

28. Крупин П.Ю., Черноок А.Г., Карлов Г.И., Соловьев А.А., Коршунова А.Д., Дивашук М.Г. Изучение эффектов генов короткостебельности пшеницы и ржи на расщепляющейся популяции яровой

тритикале в условиях вегетационного опыта // Сельскохозяйственная биология, - 2018.

29. Купрейшвили Н.Т., Вожжова Н.Н., Марченко Д.М., Ионова Е.В. Выявление гена короткостебельности Rht-B1 в образцах озимой мягкой пшеницы. // *Зерновое хозяйство России.* 2019;(6):55-

59. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2019-66-6-55-59>

30. Купрейшвили Н.Т., Вожжова Н.Н., Марченко Д.М., Ионова Е.В. Выявление гена короткостебельности Rht-B1 в образцах озимой мягкой пшеницы. // *Зерновое хозяйство России.* 2019;(6):55-

59. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2019-66-6-55-59>

31. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимієї пшениці // *Насінництво.* – 2010. № 8. – С. 1–6. З. Грабовець А. І.

32. Литвиненко М.А. Теоретичні основи та методи селекції озимієї м'якої пшениці на підвищення адаптивного потенціалу для умов Степу України // автореф. дис. д-ра с.-г. наук: 06.01.05. – К., 2001. – 52 с.

33. Лісова Г.М., Довгаль З.М. Характеристика стійкості сортів озимієї пшениці щодо дії місцевих популяцій збудників бурієї ржі, борошнистої роси та септоріозу. Міжвідомчий тематичний збірник захист і карантин рослин.

2010. Вип. 56. С. 90—108.

34. Лісовий М.П., Лісова Г.М., Афанасьєва О.Г., Бойко І.А., Голосна Л.М., Довгаль З.М. Імунітет рослин – теорія втілена у практику. Міжвідомчий тематичний збірник захист і карантин рослин. 2014. Вип. 60. С.

197—210. 33. Лісовий М.П., Лісова Г.М. Шляхи зміни патогенності грибів — збудників хвороб рослин. Міжвідомчий тематичний збірник захист і карантин рослин. 2015. Вип. 61. С. 188—197

35. Моргун В.В. Молекулярні маркери як засіб вільного вибору. Геніміка рослин та біотехнологія: міжнародна конференція та друга конференція молодих учених (Київ, 23—24 грудня 2013). Київ, 2013. С. 21

36. Моргун В.В., Коць С.Я., Оксьом В.П., Маменко П.М., Гаврилюк В.М., Колекції генетичних ресурсів пшениці, кукурудзи та штамів азотфіксуючих мікроорганізмів інституту фізіології рослин і генетики. — Посібник українського хлібороба. Наук. практ. збірник, 2015, т. 1, с. 42-50.

37. Моргун В.В., Санін Є.В., Швартау В.В. Клуб «100 центнерів». К.: Логос, 2015. Вип. ІХ. 144 с.

38. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / В. В. Шелепов, В. М. Маласай, А. Ф. Пензев, В. С. Кочмарский, А. В. Шелепов. — Мироновка, 2004. — 525 с.

39. Назарова Л.А. Изучение эффектов генов *vrn-b1* и *rht-17* у мягкой пшеницы studying effects of *vrn-b1* and *rht-17* genes in soft wheat вавиловские чтения — 2019 Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 132-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова 25–26 ноября 2019 г. Саратов, с. 96-98 (год публикации - 2019).

40. Орлюк А.П. Теоретичні основи селекції рослин. Херсон: Айлант, 2008. 550 с.

41. Орлюк А.П., Карамушка Л.Ф., Глухова Н.А. Продуктивність ізоознакових ліній озимої пшениці в системі генотип-середовищних взаємодій // Адаптивна селекція рослин: теорія і практика. — Х.: Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2002. — С. 19-20.

42. Основные направления ведения селекции озимой мягкой пшеницы на экологическую пластичность в условиях меняющегося климата // Проблемы підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату: Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф., Біла Церква, 26–28 лютого 2008 р. / БДДАУ. — Біла Церква, 2008. — С. 23–24. 4.

43. Рыбалка О.І., Литвиненко М.А. Використання в селекції пшениці транслокації *1RS, 1BL* // Вісн аграр науки — 2007, — № 12. — С. 36-40.

44. Селекция и генетика отдельных культур // Н.М. Чекалин, В.Н. Тищенко, М.Е. Баташова

45. Стельмах А.Ф., Файт В.И. Отдел генетики: от «перделок» до настоящего времени // 36. науч. праць СГІ-НЦН та С. – Одеса, 2002. – Вип. 3. – С. 121-130.

46. Стельмах А.Ф., Файт В.І. Українська селекція озимої пшениці може повернутися до поліпшення адаптивності через підвищення фоточутливості та потреби в яровизації. 36. «Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей». Київ, 2016. с. 36-37.

47. Черноок А.Г., Дивашук М.Г. Разработка caps маркера, ассоциированного с геном короткостебельности ddw1 «Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии»: 18-я Всероссийская конференция молодых учёных (Москва, 19-20 апреля 2018 г., ФГБНУ ВНИИСБ), сборник тезисов, - 2018.

48. Шелепов В. В. Історична довідка розвитку селекції пшениці / В. В. Шелепов, О. В. Бачкала, В. Л. Жемойда. // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. - 2017. - № 5.

49. Шелепов В.В., Гаврилюк М.М. та ін. Селекція, насінництво та сортовивчення пшениці. – Миронівка, 2007. – 410 с.

50. Шелепов В.В., Маласай В.М., Пензев А.Ф., Коцмарский, В.С. Шелепов А.В. Морфология, биология хозяйственной ценности пшеницы – Мироновка, 2004. – 524 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

Додаток А. Лінія 1А

1А



НУБІП України

2А



3А



НУБІП України





НУБІП України