

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КРИВОРУЧКО ЛЮДМИЛА МИХАЙЛІВНА

УДК 633.11:631.559:581.15:632.931.2

**МІНЛИВІСТЬ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ТА ОСОБЛИВОСТІ
ДОБОРУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В СТРЕСОВИХ
УМОВАХ СЕРЕДОВИЩА**

06. 01.05 – селекція і насінництво

автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Суми 2020

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Полтавській державній аграрній академії
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор
Тищенко Володимир Миколайович,
Полтавська державна аграрна академія МОН України,
завідувач кафедри селекції, насінництва і генетики

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Троценко Володимир Іванович,
Сумський національний аграрний університет,
МОН України, завідувач кафедри рослинництва

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник

Кириленко Віра Вікторівна,
Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла,
НААН України, головний науковий співробітник
лабораторії селекції озимої пшениці

Захист дисертації відбудеться «___»_____ 2020 року о ___годині на
засіданні спеціалізованої вченої ради Д 55.859.03 при Сумському національному
аграрному університеті Міністерства освіти і науки України за адресою: 40021, м.
Суми, вул. Г. Кондратьєва, 160.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Сумського національного
аграрного університету за адресою: 40021, м. Суми, вул. Г. Кондратьєва, 160

Автореферат розісланий «___»_____ 2020 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук, професор

Г.О. Жатова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Стабільне виробництво якісного зерна має здійснюватися на основі інтенсивних технологій вирощування, впровадження нових більш урожайних сортів із високими адаптивними властивостями до різних стрес-факторів довкілля.

Надзвичайно актуальною наразі є розробка й вдосконалення методів створення адаптованих до несприятливих біотичних та абіотичних факторів середовища високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої. Особливої актуальності набуває пошук морфологічних критеріїв ідентифікації генетичного різноманіття, що вказують на специфіку мінливості та формотворення цінних ознак в адаптивній селекції. Успіх практичної селекції визначається рівнем теоретичних досліджень стосовно особливостей генетичного контролю мінливості кількісних ознак і характеру їх прояву у процесі варіювання умов середовища, особливо за умови різного початку відновлення весняної вегетації.

Час відновлення весняної вегетації – одне з важливих біологічних явищ в онтогенезі пшениці озимої, вплив якого на розвиток її рослин вивчав Мединець В.Д. (1970), Удовенко Г.В. (1979), Тарчевський І.А. (1993), Чекалін М.М. (1995). По суті, час відновлення вегетації (ранній чи пізній) пшениці озимої можна кваліфікувати – за дослідженням видатного канадського фізіолога Ганса Сел'є (1936), як стрес, тобто це реакція організму на сильний негативний вплив середовища.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Дисертаційна робота є складовою частиною досліджень (2006–2018 рр.) науково-дослідного селекційного центру Полтавської Державної аграрної академії згідно з планом науково-дослідних робіт із 2006–2012 рр. за завданням «Розробка нових методів адаптивної селекції пшениці м'якої озимої на основі еколого-генетичного підходу з використанням біотехнології і створення сортів з урожайністю 9 т/га та вмістом білка 15%, клейковини 35%, числом падіння більше 210 с., пристосованих для вирощування у зоні Лісостепу України». Державний реєстраційний номер 0104U010764. З 2013–2016 рр. із продовженням до 2020 р. «Розробка нових методів адаптивної селекції пшениці м'якої озимої на основі еколого-генетичного підходу з використанням математичного моделювання і біотехнології та створення сортів з урожайністю 10 т/га, вмістом білка 15%, клейковини 35%, пристосованих до вирощування у зоні Лісостепу України», номер державної реєстрації 0113U004159.

Мета дослідження. Визначити мінливість господарсько-цінних ознак сортів пшениці м'якої озимої в стресових умовах середовища.

Для реалізації поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- дослідити вплив строків сівби та часу відновлення весняної вегетації на мінливість кількісних ознак і селекційних індексів у сортів та селекційних лініях пшениці озимої;

- виявити взаємозв'язки між кількісними та якісними ознаками пшениці озимої в стресових умовах середовища (різний час відновлення весняної вегетації);

- провести кореляційний аналіз ознак сортів пшениці озимої та виявити взаємозв'язки урожайності з іншими ознаками за різного часу відновлення весняної вегетації;

- оцінити сорти і селекційні лінії пшениці озимої з використанням кластерного аналізу;

- провести аналіз і надати оцінку сортам та селекційному матеріалу пшениці озимої з використанням молекулярних маркерів ДНК. Для визначення генетичної спорідненості використати SSR-маркери;

- дати господарсько-біологічну характеристику новим сортам пшениці озимої, створених у процесі виконання досліджень за адаптивними властивостями.

Об'єкт дослідження: сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої. Закономірності прояву взаємозв'язків продуктивності колоса з різними кількісними ознаками й індексами; мінливості ознак, індексів та ступеня їх стабільності в стресових умовах середовища; ідентифікація маркерів ДНК.

Предмет дослідження: реакція сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої на стресові умови середовища і процес прояву мінливості господарсько-цінних ознак, продуктивності при цьому; мінливість генетичних кореляцій ознак і селекційних індексів за роками з різним часом відновлення весняної вегетації; генетична спорідненість за SSR-маркерами.

Методи дослідження: польові – фенологічні спостереження, визначення часу відновлення весняної вегетації, зимостійкість сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої; лабораторні – структурний аналіз елементів продуктивності, визначення якості зерна пшениці озимої, молекулярно-генетичний із визначення маркерів ДНК; селекційні – виділення цінних форм пшениці озимої за господарсько-корисними ознаками; математико-статистичні – обробка експериментальних даних методами дисперсійного, варіаційного, кореляційного та кластерного аналізів для визначення закономірностей і мінливості кількісних ознак, встановлення достовірності експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах Лісостепу України вивчена реакція сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої на різний час відновлення весняної вегетації. В процесі досліджень вивчена мінливість генетичних кореляцій ознак та індексів із продуктивністю в стресових умовах середовища. За результатами кластерного аналізу ідентифіковані кращі сорти та селекційні лінії пшениці озимої. Проведений аналіз генетичної спорідненості сортів пшениці озимої з використанням SSR-маркерів. Створені нові сорти пшениці м'якої озимої (20 % авторства) Кармелюк та Санжара, які включені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні – високоврожайні, адаптовані до флуктуючих умов середовища, збалансовані за господарсько-корисними ознаками.

Практичне значення одержаних результатів. Інформація про кореляційні зв'язки між господарсько-цінними ознаками пшениці м'якої озимої в залежності від різного часу відновлення весняної вегетації застосовується в селекційній програмі Полтавської Державної аграрної академії для вдосконалення методів добору пшениці озимої на врожайність.

Запропоновано у селекційному процесі використання кластерного аналізу для ідентифікації кращих сортів та селекційних ліній пшениці озимої.

Проведено аналіз генетичної спорідненості сортів та селекційного матеріалу пшениці озимої з використанням SSR-маркерів, результати якого використовуються як вихідний матеріал для створення нових сортів.

Створено сорти пшениці м'якої озимої Кармелюк та Санжара, що набули майнового права на поширення в Україні; їх запропоновано для використання в гібридизації як вихідний матеріал носіїв господарсько-корисних ознак, а також передано та залучено до науково-дослідних програм Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України.

Особистий внесок здобувача полягає в узагальненні та систематизації вітчизняних і зарубіжних літературних джерел, здійсненні їх аналітичного огляду; безпосередній участі в організації закладання та проведення лабораторно-польових досліджень; теоретичному узагальненні результатів, їх систематизації; обґрунтуванні висновків й впровадженні результатів у виробництво; у дослідженнях сортів пшениці озимої за формуванням і мінливістю ознак, продуктивністю, молекулярно-генетичними маркерами ДНК.

Робота виконана самостійно за сприяння колективу Полтавського науково-дослідного селекційного центру та кафедри селекції, насінництва і генетики. Частка участі у спільних публікаціях становить 30-60% , в авторстві сортів Кармелюк та Санжара – 20%.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дослідження щорічно доповідалися на засіданнях кафедри селекції насінництва і генетики Полтавської Державної аграрної академії; на «Науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу» (Полтава, травень 2012 р.); на міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Інноваційно-інвестиційний розвиток рослинницької галузі - стан та перспективи» (Харків, 4–6 липня 2012 р.); на міжнародній науково-практичній конференції «Селекція та генетика сільськогосподарських рослин: традиції та перспективи» (Одеса, 17–19 жовтня 2012 р.); на «Всеукраїнській науково-практичній конференції присвяченій 125 річчю М.І. Вавилова та 75-річчю заснування кафедри генетики, селекції та насінництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва» (Харків, 2012 р.); на міжнародній науково-практичній конференції «Конкурентоспроможне насіння – стабільний урожай» (Полтава, 30–31 січня 2013 р.); на міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 50-річчю селекції рослин у Полтавській державній аграрній академії «Селекція, генетика та насінництво сільськогосподарських культур» (Полтава, травень 2013); на міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Роль часу відновлення весняної вегетації в житті зимуючих рослин» (Полтава, 14 січня 2014 р.); на міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій пам'яті

професора М.М. Чекаліна «Генофонд рослин та його використання в сучасній селекції» (Полтава, квітень 2015 р.); на «Науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу» (Полтава, травень 2016 р.); на міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні напрями селекційного удосконалення пшениці » (Одеса, 1–3 червня 2016 р.); на міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 25-річчю Національного генетичного банку рослин України. «Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей» (Київ, 2016); на 48-й науково-методичній конференції викладачів і аспірантів «Науково-методичні основи компетентнісного підходу до підготовки здобувачів вищої освіти» (Полтава, 2017); на VI міжнародній науково-практичній конференції «Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання)» (Умань, 2017); на міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 100-річчю Національної академії аграрних наук України та 110-річчю заснування Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН (Харків, 2018); на міжнародній науково-практичній конференції «Ecological and genetic aspects in field crops breeding under climate changes». Abstracts of the International Conference devoted to the 90th anniversary of geneticist, plant breeder, Professor Nikolai Chekalin. (Poltava, 2019).

Публікації. За результатами досліджень, що викладені в дисертації, опубліковано: 22 наукові праці, із яких 6 статей у фахових наукових виданнях, 2 з них – у іноземному науковому виданні, 1 стаття – у науково-виробничому журналі та 15 тез – у збірниках науково-практичних конференцій. Одержано два авторських свідоцтва на сорти рослин.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 220 сторінках і складається з анотації (українською, російською та англійською мовами), вступу, семи розділів, висновків, рекомендацій для виробництва, 34 додатків і списку літератури, який нараховує 209 джерел, у тому числі 45 – латиницею. Робота містить 14 таблиць, ілюстрована 8 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА СТІЙКІСТЬ ДО СТРЕСОВИХ УМОВ СЕРЕДОВИЩА (огляд літератури)

У розділі наведено аналіз літературних джерел вітчизняних та зарубіжних вчених щодо питання мінливості господарсько-цінних ознак та особливостей добору на продуктивність сортів пшениці м'якої озимої в стресових умовах середовища. Наведено теоретичне обґрунтування обраного напрямку досліджень. Проблема пошуку за цінними господарськими ознаками сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої на різний час відновлення весняної вегетації потребує подальших досліджень на забезпечення селекційних програм новими вихідними джерелами.

УМОВИ, ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Умови проведення досліджень. Основні дослідження дисертаційної роботи виконували в селекційному центрі Полтавської державної аграрної академії впродовж 2006–2018 рр. Дослідні поля якого знаходяться у східно-степовій зоні Полтавської області.

Матеріал та методика проведення досліджень. Матеріалом для досліджень були сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої селекції Полтавської державної аграрної академії та сорти інших провідних селекційних установ України, таких як Інститут рослинництва ім. Юр'єва НААН України (Харків), Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення (Одеса) та ін. Ці сорти вирощували на селекційних ділянках досліду за строками сівби. Суть досліду за строками сівби полягала в наступному: перший строк сівби проводили 1–3 вересня (ранній строк); другий строк сівби проводили 1–3 жовтня (пізній строк).

Організацію і техніку селекційного процесу пшениці озимої здійснювали за загальноприйнятими класичними методиками, які широко використовуються в селекційній практиці у процесі створення сортів пшениці м'якої озимої.

Впродовж шести років вирощували сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої, в досліді за строками сівби, які були розподілені:

- з раннім часом відновлення весняної вегетації – 2007, 2008 рр.;
- з пізнім часом відновлення весняної вегетації – 2006, 2011 рр.;
- з оптимальним часом відновлення весняної вегетації – 2009, 2010 рр.

Крім того, до аналізу включені дослідження і більш пізнього періоду – 2012–2018 рр. У 2012 р. спостерігали оптимальну вегетацію, 2013 р. – пізня вегетація, з 2014 по 2017 рр. зафіксована рання вегетація, у 2018 р. була пізня вегетація. Проте в розрахунки бралися 2006–2011 рр., так як вони (за методом Мединця В.Д.) краще підходили для характеристики різного часу відновлення весняної вегетації.

Проведено наступні дослідження за темою дисертаційної роботи:

Перший дослід. Визначення врожайності й рівня формування і мінливості вегетативних та генеративних ознак пшениці м'якої озимої за різного початку відновлення весняної вегетації. Одним із завдань досліджень був пошук кількісних ознак, які менш мінливі в стресових умовах середовища і в яких генетичне успадкування ознак і генетичний коефіцієнт варіації більш стабільні.

Другий дослід. Проведені дослідження за характеристикою рівня формування і мінливості селекційних індексів на значній вибірці сортів та селекційних ліній пшениці озимої в стресових умовах середовища.

Третій дослід. Вивчення генетичних зв'язків між урожайністю та ознаками генеративної частини рослини у сортів і селекційних ліній пшениці озимої в стресових умовах середовища.

Четвертий дослід. Паралельно з вивченням генетичних кореляцій ознаки «урожайність» із генеративними ознаками, які визначають потенціал врожайності, досліджували генетичні кореляції урожайності з вегетативними ознаками за ранньої, оптимальної та пізньої дат відновлення весняної вегетації.

П'ятий дослід. Оцінка досліджуваного матеріалу за різних періодів відновлення весняної вегетації пшениці озимої на стабільність параметрів якості зерна, а також визначення зв'язку між часом відновлення весняної вегетації та основними показниками якості зерна пшениці озимої. Вміст білка та клейковини визначали експрес-методом на приладі «Інфраскан – 105».

Шостий дослід. Весь обсяг матеріалу, який підпадав за роками досліджень під ранню та пізню вегетації, був ідентифікований із використанням кластерного аналізу, де в основу кластеризації як за строками сівби, роками досліджень, так і періодам відновлення весняної вегетації (рання та пізня), були взяті групуючі ознаки: маса стебла та індекс лінійної щільності колоса.

Сьомий дослід. Додатково у 2015 р. особисто проведені дослідження на вивчення рівня спорідненості сортів пшениці озимої селекції Полтавської державної аграрної академії, інших селекційних установ України, а також сорти європейської селекції. Дослідження проводили в лабораторії біотехнології SARAH (Бельгія, провінція Ено). Здійснений аналіз 42-х сортів та ліній пшениці озимої науково-дослідного селекційного центру Полтавської Державної аграрної академії за 11 SSR маркерами.

Восьмий дослід. Характеристика за господарсько-біологічними ознаками та за адаптивними властивостями сортів пшениці озимої Кармелюк та Санжара.

Для визначення формування та мінливості кількісних ознак у сортів і ліній пшениці озимої за різного часу відновлення весняної вегетації проводили структурний аналіз кожного сорту за такими ознаками: врожайність, маса 1000 зерен (г), маса рослини (г), маса колоса (г), маса зерна з колоса (г), кількість колосків і зерен у колосі (шт.), кількість продуктивних стебел (шт.); морфологічні: висота рослини (см), довжина колоса (см), довжина верхнього та нижнього міжвузля (см). Для кожної з цих ознак вираховували середню арифметичну ($\bar{x}$), коефіцієнт варіації (V%) та ліміти варіювання (LV). Статистичний аналіз експериментальних даних проводили за допомогою програми Statistica.

Достовірність отриманих даних за результатами досліджень визначали на підставі вибіркової сукупності за допомогою кореляційного, регресійного, дисперсійного та кластерного аналізів. Використовували програми: Microsoft Excel, модуль Cluster Analysis, Darwin, програм STATISTICA.

ФОРМУВАННЯ ТА МІНЛИВІСТЬ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК, СЕЛЕКЦІЙНИХ ІНДЕКСІВ У СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА СТРЕСОВИХ УМОВ СЕРЕДОВИЩА

Формування та мінливість ознак генеративної частини рослини у сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої в залежності від часу відновлення весняної вегетації. Час відновлення весняної вегетації здійснює суттєвий вплив на прояв та мінливість кількісних ознак, маскуючи водночас генетичні відмінності між окремими рослинами. Ранній та пізній, або «стресовий» початок відновлення весняної вегетації дає можливість виділити високо адаптивні генотипи.

У результаті досліджень встановлено, що головні складові врожайності пшениці озимої мали різний характер рівня їх формування і мінливості ознак

генеративної частини рослин в різних стресових умовах середовища. Однак, відмічена загальна закономірність, яка може бути використана в технології селекційного процесу, особливо на ранніх її етапах, тобто в процесі добору як за ранньої так і пізньої вегетації.

Перш за все, при веденні селекції на масу зерна з колоса потрібно враховувати такі особливості, що за ранньої вегетації пшениці озимої формується найвище значення цієї ознаки, за оптимального часу відновлення вегетації рівень формування зменшується, а при пізньому часові відновлення вегетації стає мінімальним. Головну увагу в доборах необхідно надавати за ранньої вегетації, коли здійснюється повна реалізація генотипу. Слід також враховувати і значення лімітів варіювання як у оптимальні, так і в пізні періоди часу відновлення весняної вегетації. Так дослідженнями доведено, що існує вірогідність виникнення цінних генотипів, за ознакою «маса колоса з зерном», саме у стресових умовах середовища.

Доведено, що за пізнього часу відновлення весняної вегетації сорти і селекційні лінії пшениці озимої мали достатньо високий рівень формування ознаки «маса зерна з колоса», який становив $1,77 \pm 0,04$ г (оптимальний – $2,11 \pm 0,01$ г). Поява видатних генотипів у екстремальних умовах середовища (пізній час відновлення вегетації) обумовлена високою генотиповою варіансою, а добір таких сортів і селекційних ліній має значний інтерес як для формування вихідного матеріалу, так і для створення адаптованих до стресових умов середовища сортів пшениці озимої.

Формування та мінливість ознак вегетативної частини рослини у сортів та селекційних ліній пшениці м'якої озимої в залежності від часу відновлення весняної вегетації. У процесі досліджень встановлено, що формування і мінливості ознак вегетативної частини змінюється під впливом стресових умов середовища, а по окремих ознаках спостерігали закономірності, які можуть бути використані в технології селекційного процесу, передусім у доборах на підвищення продуктивності культури.

Доведено, що різний початок весняної вегетації мав незначний вплив на формування довжини колоса, а також несуттєво впливав на таку ознаку, як «маса стебла». Це підтверджується тим, що ознаки генетично детерміновані і при пізній вегетації не втрачається можливість пошуку та добору генотипів із більшою довжиною колоса й оптимальним значенням маси стебла.

Досліджено, що такі ознаки, як «маса рослини», «довжина верхнього міжвузля» і «довжина нижнього міжвузля» за впливом стресового фактора – пізня вегетація – різко зменшують свій рівень формування, а маса половини, навпаки, збільшується. Отримана інформація важлива у веденні селекційного процесу, плануванні схрещувань, вивченні вихідного матеріалу та в процесі гібридологічного аналізу.

Рівень формування селекційних індексів у сортів і селекційних ліній пшениці озимої в залежності від часу відновлення весняної вегетації.

У процесі досліджень рівня формування селекційних індексів встановлено, що з усіх задіяних в експерименті селекційних індексів лише п'ять із них

(збиральний, лінійної щільності колоса, індекс потенційної продуктивності, мікророзподілів, інтенсивності) мали, за всіма досліджуваними періодами часу відновлення весняної вегетації стабільний генетичний коефіцієнт варіації. Заслужує на увагу індекс лінійної щільності колоса, який у різних умовах середовища мав стабільний рівень мінливості. Пропонуємо використання його в селекційному процесі як маркерний індекс.

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК У СОРТІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА СТРЕСОВИХ УМОВ СЕРЕДОВИЩА

Генетичні кореляції урожайності пшениці м'якої озимої з головними генеративними ознаками в залежності від часу відновлення весняної вегетації. У дослідженнях на великій вибірці сортів та селекційних ліній пшениці озимої встановлено, що більш тісні позитивні генетичні зв'язки між урожайністю та генеративними ознаками спостерігали за оптимальної вегетації.

За ранньої та пізньої вегетації генетичні зв'язки між урожайністю з одиниці площі та генеративними ознаками не проглядаються через, так звану, фенотипову завісу. Так, у разі ранньої вегетації вона обумовлена повною реалізацією ознак, а за пізньої вегетації генеративні ознаки не повністю реалізуються.

Таблиця 1 – Генетичні кореляції урожайності з генеративними ознаками пшениці м'якої озимої за різного часу відновлення весняної вегетації

Ознака	Рання вегетація		Оптимальна вегетація		Пізня вегетація	
	строк сівби					
	перший	другий	перший	другий	перший	другий
	2007 р. 2008 р.	2007 р. 2008 р.	2009 р. 2010 р.	2009 р. 2010 р.	2006 р. 2011 р.	2006 р. 2011 р.
Маса зерен із колоса, г	0.16 0.19*	0.07 0.26*	0.02 0.43*	0.11 0.63*	0.00 0.07	-0.29* 0.21
Число зерен у колосі, шт.	0.17* 0.05	0.00 0.13	0.02 0.18*	-0.01 0.35*	0.00 0.06	-0.16 0.18
Маса колоса з зерном, г	0.08 0.14	0.02 0.17*	-0.03 0.39*	0.10 0.60*	0.00 0.09	-0.27* 0.08
Маса 1000 зерен, г	0.05 0.27*	0.23* 0.28*	0.01 0.47*	0.21* 0.58*	0.00 0.07	-0.27* 0.17
Кількість колосків у колосі, шт.	0.10 0.30*	0.12 0.14	0.10 0.29*	0.10 0.57*	0.00 0.01	0.00 0.08

* - r_g – достовірна

У разі ранньої вегетації встановлена позитивна тенденція генетичних зв'язків між урожайністю та масою 1000 зерен у двох строках сівби, та між

урожайністю й масою зерна з колоса у 2008 році перший строк сівби (0.19*), другий строк сівби (0.26*).

За результатами проведених досліджень не виявлено стійких генетичних зв'язків між урожайністю та головними ознаками генеративної частини рослин; ознаки не можуть бути використані як маркерні в доборі, бо прояв їх не стабільний як у строках сівби, так і за роками досліджень із різним часом відновлення весняної вегетації.

Генетичні кореляції урожайності пшениці м'якої озимої з головними вегетативними ознаками в залежності від часу відновлення весняної вегетації. Як свідчать результати досліджень, з усього різноманіття вегетативних ознак стійкі генетичні кореляції спостерігали між урожайністю і висотою, а також урожайністю і довжиною верхнього міжвузля як за першого так і другого строків сівби в разі ранньої вегетації.

У 2007 р. як у першому, так і в другому строках сівби спостерігали незначні позитивні кореляції між урожайністю та довжиною нижнього міжвузля (0.35* та 0.36* відповідно).

Таблиця 2 – Генетичні кореляції урожайності з вегетативними ознаками пшениці м'якої озимої за різного часу відновлення весняної вегетації

Ознака	Рання вегетація		Оптимальна вегетація		Пізня вегетація	
	строк сівби					
	перший	другий	перший	другий	перший	другий
	2007 р. 2008 р.	2007 р. 2008 р.	2009 р. 2010 р.	2009 р. 2010 р.	2006 р 2011 р	2006 р. 2011 р.
Висота рослин, см	0.29*	0.47*	0.21*	0.40*	-	0.18
	0.49*	0.57*	0.68*	0.69*	0.44*	0.30*
Маса стебла, г	0.07	0.05	-0.01	0.17*	-	-0.15
	0.22*	0.23*	0.47*	0.62*	0.25*	0.11
Маса рослини, г	0.03	0.12	0.02	0.26*	-	0.13
	0.33*	0.28*	0.52*	0.53*	0.33*	0.10
Маса половини, г	-0.14	-0.10	-0.14	0.02	-	-0.07
	-0.08	-0.20*	0.09	0.28*	0.07	-0.23*
Довжина колоса, см	0.01	0.06	-0.02	0.11	-	0.04
	0.17*	0.09	0.13	0.05	0.05	0.04
Довжина верхнього міжвузля, см	0.35*	0.34*	0.18*	0.33*	-	-0.01
	0.34*	0.46*	0.44*	0.54*	0.20	0.34*
Довжина нижнього міжвузля, см	0.21*	0.31*	-0.02	0.15*	-	-0.03
	0.08	0.12	0.29*	0.22*	0.04	0.06

* - r_g – достовірна

Встановлено, що за роками досліджень незалежно від початку весняної вегетації були зворотні кореляції між урожайністю та масою половини, крім

оптимальної вегетації у 2010 році за першого строку сівби (0.28*). За пізньої вегетації спостерігали зворотній зв'язок між масою половини та урожайністю – він збільшувався й становив -0,23* (табл. 2).

Аналіз генетичних зв'язків урожайності з вегетативними ознаками в разі пізньої вегетації показав, що достатньо стабільні зв'язки були з висотою рослин (0.44*), масою стебла (0.33*), масою рослини (0.25), та довжиною верхнього міжвузля (0.34*), однак за другого строку сівби генетичні зв'язки слабшали.

Стійкі генетичні зв'язки в разі ранньої, пізньої та оптимальної вегетації установлені між висотою рослини та урожайністю, а також між урожайністю й довжиною верхнього міжвузля.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА В СТРЕСОВИХ УМОВАХ СЕРЕДОВИЩА

Формування якісних показників зерна пшениці м'якої озимої за різного часу відновлення весняної вегетації. Однією із задач досліджень була оцінка селекційного матеріалу за різних періодів відновлення весняної вегетації пшениці озимої на стабільність параметрів якості зерна, а також встановлення зв'язків між часом відновлення весняної вегетації та основними показниками вмісту білка та клейковини у зерні пшениці озимої.

За роки досліджень встановлено, що за пізнього строку сівби та у разі ранньої вегетації спостерігаються стабільні показники формування вмісту білка і клейковини, що підтверджується в дослідженнях на значній вибірці сортів та селекційних ліній пшениці озимої.

Таблиця 3 – Показники якості зерна пшениці озимої за раннього часу відновлення весняної вегетації (2007 р.)

<i>Показник</i>		<i>Строк сівби</i>	
		<i>1-й строк</i>	<i>2-й строк</i>
<i>Вміст білка, %</i>	середнє ($\bar{x}$)	14,8±0,07	14,9±0,09
	Lim (min-max)	12,4–16,2	13,0–16,2
	коефіцієнт варіації	5,03	5,40
<i>Вміст клейковини, %</i>	середнє ($\bar{x}$)	34,5±0,2	34,7±0,3
	Lim (min-max)	26,3–39,0	27,4–39,0
	коефіцієнт варіації	7,24	7,84

У разі ранньої вегетації (2007 р.) встановлено, що суттєвих змін у стабільності якісних параметрів зерна не відбулося. Середня арифметична як за раннього так і за пізнього строків сівби знаходилася майже на одному рівні, однак спостерігалася тенденція збільшення вмісту білка і клейковини у сортів і ліній, які вирощували в другому строковій сівбі за раннього часу відновлення весняної вегетації. З-поміж досліджуваних сортів і ліній пшениці озимої виділені такі

сортів, які за ранньої вегетації, як в першому, так і другому строках сівби формували стабільно високі показники якості зерна (Сонячна, Крижинка, Манжелія, Лорд, С. Ковпак).

Таблиця 4 – Показники якості зерна пшениці озимої за пізнього часу відновлення весняної вегетації (2011 р.)

Показник		Строк сівби	
		1-й строк	2-й строк
Вміст білка, %	середнє ($\bar{x}$)	14,1±0,1	14,1±0,1
	Lim (min-max)	12,2–15,8	12,1–15,8
	коефіцієнт варіації	5,32	6,13
Вміст клейковини, %	середнє ($\bar{x}$)	29,9±0,2	30,1±0,3
	Lim (min-max)	23,8–34,5	24,6–36,0
	коефіцієнт варіації	7,62	9,02

У разі пізньої вегетації рівень формування показників якості зерна знаходився на досить високому рівні за першого й другого строків сівби і становив у середньому, по білку 14,1±0,1%, 29,9±0,2 – 30,1±0,3 – по клейковині. За пізньої вегетації також виділені генотипи, які формували стабільно високі показники якості зерна як за першого, так і другого строків сівби. Це такі сорти: Київська остиста, Сонячна, Коломак 3, Коломак 5, Говтва, Диканька, Левада, Лютецька, а також селекційні лінії – Л9 / Червона, Л-14 / Червона // Єрмак.

ВИКОРИСТАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ТА SSR-МАРКЕРІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СТІЙКИХ ДО СТРЕСОВИХ УМОВ СЕРЕДОВИЩА

Використання кластерного аналізу для пошуку сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої, адаптованих до різного часу відновлення весняної вегетації. Головна ідея використання кластерного аналізу полягала в пошуку сортів та селекційних ліній пшениці озимої адаптованих до стресових умов середовища, які у разі раннього чи пізнього часу відновлення весняної вегетації формували високий рівень продуктивного потенціалу і не втрачали якісних параметрів.

У 2008 р. (рання вегетація) у першому строкові сівби випробували 175 сортів та селекційних ліній пшениці озимої. Кращою групою шостого кластеру виділена четверта група (28 сортів і селекційних ліній), де значення за основними кількісними ознаками були досить високими. Формування ознак у цій групі були на рівні: «маса зерна з колоса» – 3,2±0,4г; «маса колоса з насінням» – 4,2±0,5г; «число зерен» – 66,1±8,0 шт.; «маса 1000 зерен» – 48,4±3,8г, а урожайність у кращій групі становила 68,8±12,4 ц/га з лімітами варіювання 50,0–94,7 ц/га (рис.1).

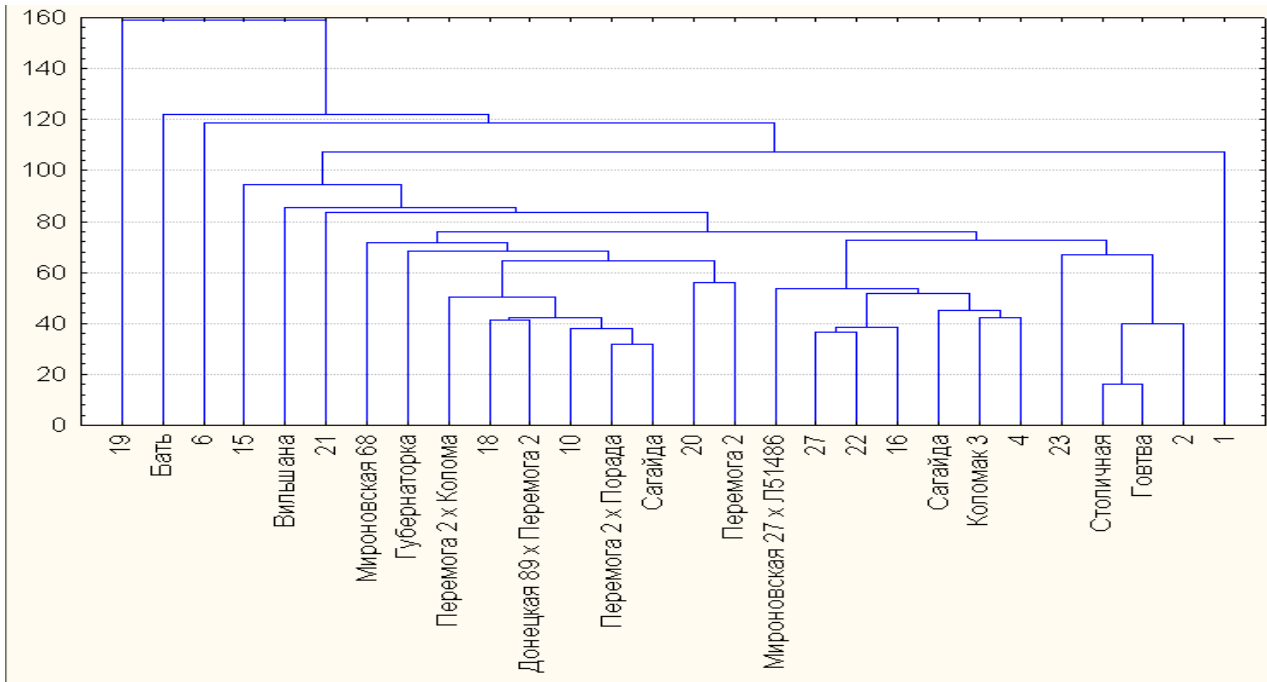


Рисунок 1 – Дендрограма розподілу сортів та селекційних ліній пшениці озимої кращої групи шостого кластеру першого строку сівби (2008р.)

У другому строкові сівби (2008 р.) кращою групою виділена друга група шостого кластеру, в якій сконцентровано 31 сорт та селекційна лінія пшениці озимої. Слід зазначити, що рівень групування кількісних ознак у кращій групі в другому строкові сівби поступався цьому ж рівню в першому строкові сівби. Ця особливість характерна й по врожайності кращої групи шостого кластеру, яка знаходилася на рівні $44,1 \pm 10,4$ ц/га з лімітами варіювання 22,7–73,4 ц/га, тобто, була нижче урожайності кращої групи шостого кластеру на 24,7 ц/га (рис. 2).

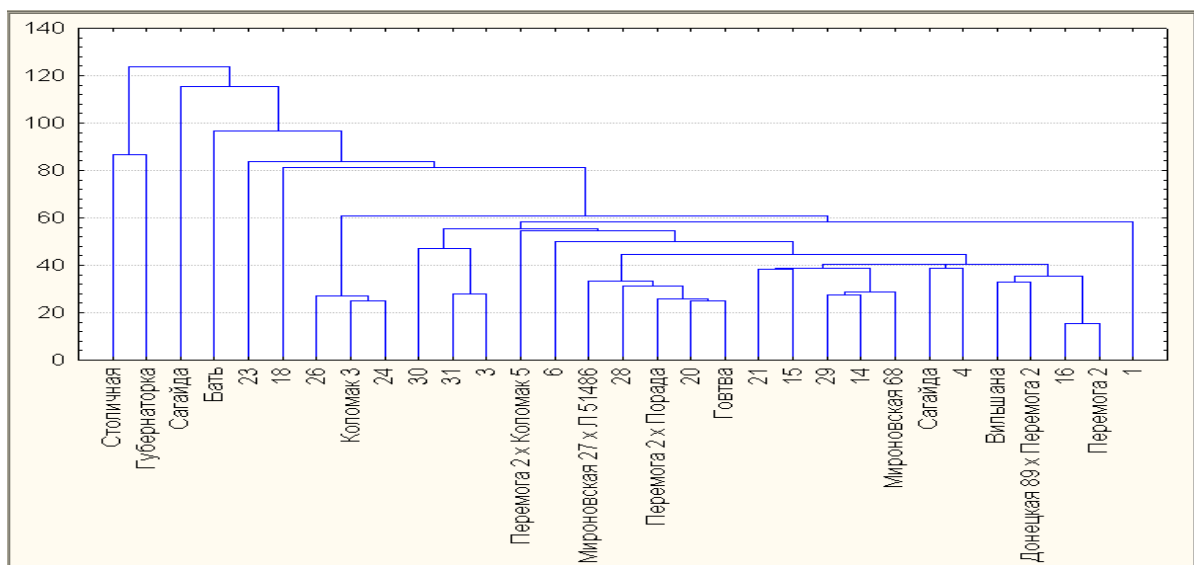


Рисунок 2 – Дендрограма розподілу сортів та селекційних ліній пшениці озимої кращої групи шостого кластеру другого строку сівби (2008р.)

У дослідженнях з усієї сукупності сортів і селекційних ліній за двома строками сівби виділені такі генотипи, які були кращими за окремими господарсько-корисними ознаками та увійшли в кращу групу шостого кластеру як у першому, так і у другому строках сівби. Це такі сорти пшениці озимої: Перемога 2, Миронівська 68, Губернаторка, Говтва, Сагайдак, Лютьєнка, Батько, Станична, Вільшана, Коломак 3, а також селекційні лінії – Перемога 2 / Порада; Перемога 2 / Коломак 5; Миронівська 27 / Лютесценс 51486.

На основі проведених досліджень встановлено, що за пізніх строків сівби пшениці озимої (за ранньої вегетації) відбувається зменшення значень багатьох кількісних ознак внаслідок їх неповної реалізації через умови середовища. Значний вклад в органогенез пшениці озимої вносить ефект раннього періоду весняної вегетації, який позитивно координує реалізацію генетичного потенціалу кількісних ознак сортів та селекційних ліній на більш високому рівні.

У 2011 р. (пізня вегетація) у першому строкові сівби з 80 ідентифікованих сортів і селекційних ліній у кластерному аналізі кращою групою відмічена шоста група шостого кластеру, в якій сконцентровано 8 сортів та селекційних ліній із кращими показниками генеративних ознак, таких, як «врожайність кластеру», «маса зерна з колоса», «число зерен в колосі», «маса колоса з насінням». Так, формування ознак – «маса зерна з колоса» по цій групі було на рівні $2,0 \pm 0,3$ г; «маса колоса з насінням» – $2,8 \pm 0,2$ г; «число зерен із колоса» – $45,5 \pm 5,0$ шт.; «маса 1000 зерен» – $44,1 \pm 1,7$ г.

У другому строкові сівби 2011 р. (пізня вегетація) з 79 ідентифікованих сортів і селекційних ліній у кластерному аналізі кращою групою кращого шостого кластеру виділена перша група, в якій сконцентровано вісім сортів і селекційних ліній пшениці озимої. Слід зазначити, що рівень формування кількісних ознак по кращій групі в другому строкові сівби був гіршим, аніж у першому строкові сівби. За результатами кластерного аналізу сортів і селекційних ліній пшениці озимої та розміщенню їх на дендрограмах в першому й другому строках сівби встановлено, що два сорти й одна селекційна лінія пшениці озимої розміщені в кращих групах кластера як у першому, так і в другому строкові сівби. Це такі сорти: Дніпровська 277, Одеська 51 та селекційна лінія – Одеська 267 / Донецька 46 // Станична. Такий збіг не випадковий: він пояснюється високими адаптивними особливостями випробуваних сортів і селекційних ліній.

На підставі проведених досліджень – на великому генетичному різноманітті сортів і селекційних ліній пшениці озимої, в пошуку донорів стійкості до стресових умов середовища (за раннього та пізнього часу відновлення весняної вегетації) з використанням кластерного аналізу ідентифіковані сорти й селекційні лінії, що формували достатньо високий рівень продуктивного потенціалу і не втрачали якісних параметрів. Ці сорти з високими адаптивними властивостями доцільно використовувати як перспективний селекційний матеріал і як батьківські компоненти в гібридизації на адаптивність.

Характеристика сортів і селекційних ліній пшениці озимої за рівнем спорідненості. Відомо, що молекулярні маркери є сучасними діагностичними

засобами – вони спрощують сортову ідентифікацію, сприяють визначенню генетичної подібності з – поміж селекційних зразків.

У результаті аналізу молекулярного розміру отриманих фрагментів ДНК (SSR-маркерів) встановлено, що унікальні алелі мали тенденцію до виникнення в певних генотипах. Досліджено, що сорт пшениці озимої Диканька селекції ПДАА мав у своєму генотипі 4 унікальних алелей досліджених маркерів. Визначена інформація використовується у підборі батьківських компонентів в процесі гібридизації, ідентифікації сортів та виведенні генетичного різноманіття. В результаті аналізу молекулярного розміру отриманих фрагментів ДНК (SSR-маркерів) у сортів і ліній пшениці озимої ми отримали розподіл сортів і ліній за генетичною спорідненістю на 8 кластерів (рис. 3).

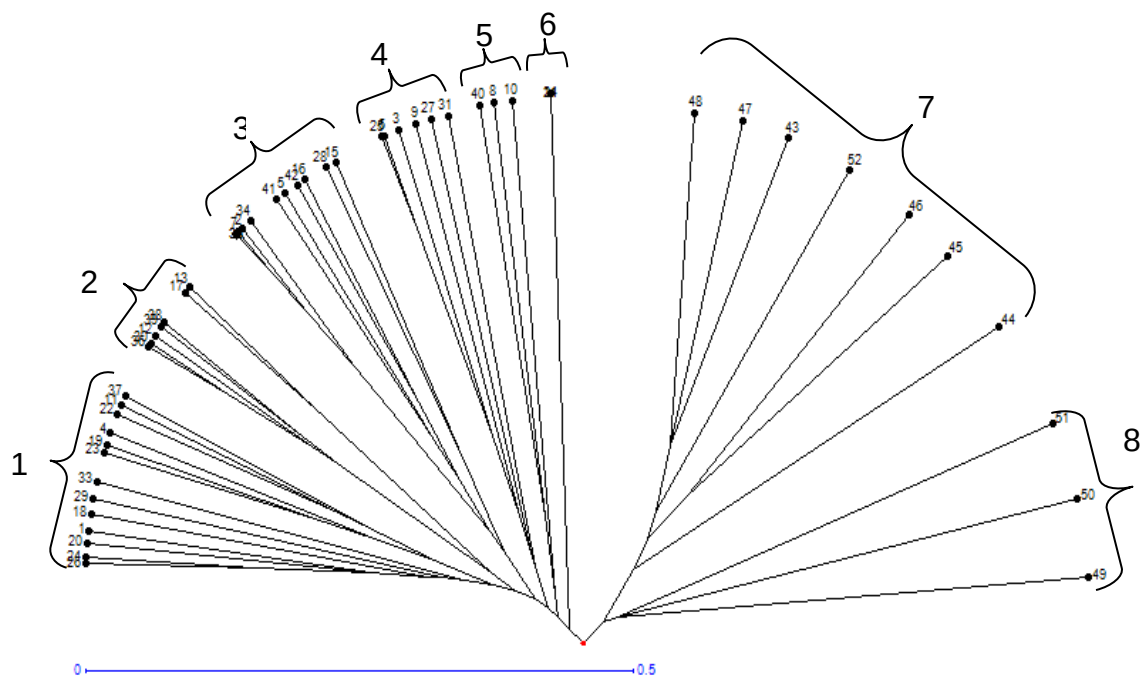


Рисунок 3 – Дендрограма UPGMA генетичних відстаней між сортами та селекційними лініями пшениці озимої за 11 SSR маркерами ДНК

Доведено, що розташування сортів і селекційних ліній пшениці озимої за кластерами на дендрограмі UPGMA відповідає їх походженню, хоча навіть у ліній з однієї комбінації схрещування можна встановити відмінності за допомогою SSR-маркерів.

Встановлено, що використання ДНК-маркерів в аналізі генетичної спорідненості сортів і ліній пшениці озимої селекції Полтавського селекційного центру та інших установ України дало можливість виявити наявність рідкісних алелей досліджуваних маркерів та їх комбінації, характерних лише для сортів Полтавської селекції. Це свідчить про унікальність селекційного матеріалу пшениці озимої в Полтавському селекційному центрі, який був створений та відселектований у складних і мінливих умовах середовища нашого регіону.

ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ КАРМЕЛЮК ТА САНЖАРА

На основі розробленої моделі сорту пшениці озимої ПДАА з використанням еколого-генетичного підходу та математичного моделювання та як результат проведених досліджень створено сорти пшениці м'якої озимої Кармелюк і Санжара.

КАРМЕЛЮК. Сорт створено методом гібридизації сортів пшениці м'якої озимої з наступним багаторазовим добором, з використанням збирального індексу та індексу лінійної щільності колоса, на фоні штучної затримки часу відновлення весняної вегетації. Має підвищену здатність до кушіння в осінній та весняний періоди.

Внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2015 р. (№ заяви 11007018).

САНЖАРА. Сорт створено методом гібридизації сортів пшениці м'якої озимої з наступним багаторазовим добором і з використанням збирального індексу та індексу лінійної щільності колоса на фоні штучної затримки часу відновлення весняної вегетації. Має підвищену здатність до кушіння в осінній та весняний періоди. Відноситься до групи з підвищеною фотоперіодичною чутливістю та подовженим періодом яровизації, що дає змогу висівати його в досить ранні строки сівби. Ці особливості надають сорту високий рівень адаптивності до стресових умов середовища. Сорт віднесений до групи сильних пшениць, вміст білка 13,0 – 14,3 %, клейковини 29,0- 33,6 %. Досягнутий потенціал урожайності 70,5–93,4 ц/га.

Внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2017 р. (№ заяви 14012022).

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично й практично вирішено важливе наукове завдання щодо визначення мінливості господарсько-цінних ознак та особливостей добору на продуктивність пшениці озимої в стресових умовах середовища. Досліджено рівень врожайності, формування і мінливість кількісних ознак сортів пшениці озимої та їх кореляції за різних лімітуючих умов середовища, особливо в умовах різного часу відновлення весняної вегетації. Застосовані новітні технології пошуку видатних генотипів пшениці озимої з використанням кластерного аналізу та молекулярних маркерів ДНК.

Проведені дослідження дають підстави зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що рівень формування ознак генеративної частини сортів і селекційних ліній пшениці озимої, викликаних раннім та пізнім строками відновлення весняної вегетації, мали різноманітний характер рівня їх формування та мінливості.

2. Досліджено, що такі ознаки, як «маса рослини», «довжина верхнього міжвузля» і «довжина нижнього міжвузля» за дії стресового фактора – пізнє відновлення весняної вегетації – різко зменшують свій рівень формування, а маса половин, навпаки, збільшується, що необхідно враховувати у веденні селекційного

процесу, плануванні схрещувань, вивченні вихідного матеріалу та здійсненні гібридологічного аналізу.

3. Виділені стійкі генетичні кореляції між урожайністю і висотою, а також урожайністю і довжиною верхнього міжвузля як за першого, так і другого строків сівби у разі раннього відновлення весняної вегетації.

4. Виявлено, що незалежно від початку весняної вегетації в досліді спостерігали зворотні кореляції між урожайністю та масою половини, крім оптимальних умов вегетації у 2010 році за першого строку сівби (0.28*). За пізнього відновлення вегетації спостерігали зворотній зв'язок між масою половини та урожайністю становлячи -0,23*.

5. У результаті дослідження встановлено, що в аналізі генетичних зв'язків урожайності з вегетативними ознаками за пізньої вегетації спостерігали достатньо стабільні зв'язки з висотою рослин (0.44*), масою стебла (0.33*), масою рослини (0.25) та довжиною верхнього міжвузля (0.34*), однак за другого строку сівби зв'язок зменшувався. Таким чином, стійкі генетичні зв'язки у разі ранньої, пізньої та оптимальної вегетації виявлені між висотою та урожайністю, а також між урожайністю та довжиною верхнього міжвузля.

6. Встановлено, що серед усіх вивчених селекційних індексів лише п'ять із них (збиральний, лінійної щільності колоса, індекс потенційної продуктивності, мікророзподілів, інтенсивності) мали при всіх вивчених датах відновлення весняної вегетації, стабільний генетичний коефіцієнт варіації. Заслуговує на увагу індекс лінійної щільності колоса, який у різних умовах середовища мав стабільний рівень мінливості, який доцільно використовувати в селекційному процесі.

7. Серед досліджуваних сортів та ліній виділяються ті, що в разі ранньої дати відновлення вегетації як за першого, так і другого строків сівби формували стабільно високі показники якості зерна: Сонячна, Крижинка, Л-13 (Манжелія), Лорд, С. Ковпак. За пізнього відновлення вегетації виділені генотипи, які формували стабільно високі показники якості зерна за першого та другого строків сівби, зокрема Київська остиста, Сонячна, Коломак 3, Коломак 5, Говтва, Диканька, Левада, Лютьєнка, Л9 / Червона, Л-14 / Червона // Єрмак.

8. За результатами кластерного аналізу виявлено, що за раннього та пізнього часу відновлення вегетації, які спостерігали у роки досліджень як стресові фактори, виділені одні й ті самі сорти пшениці озимої, що розміщувалися в кращих групах кластерів як за першого, так і другого строків сівби: Ростовчанка, Довіра, Київська 6, ZORA, Єрмак, Дніпровська 277, Одеська 51, Коломак 2, Диканька, Перемога 2, Крижинка, Миронівська 68, Київська 7, Губернаторка, Говтва, Сагайдак, Лютьєнка, Батько, Станична, Вільшана, Коломак 3, а також селекційні лінії – Одеська 267 / Донецька 46 // Станична, Перемога 2 / Порада, Перемога 2 / Коломак 5, Миронівська 27 / Лютесценс 51486.

9. За результатами проведеного аналізу сортів Полтавської селекції за молекулярно-генетичними маркерами ДНК виявлено, що вони поєднують у собі унікальні комбінації алелів генів, які забезпечують як формування важливих господарсько-корисних ознак, так і адаптацію до біотичних та абіотичних факторів середовища.

10. Створені два новітні сорти пшениці м'якої озимої – Кармелюк та Санжара.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ І ВИРОБНИЦТВА

1. Для ведення селекції на масу зерна з колоса пропонуємо враховувати, що саме за ранньої вегетації пшениці озимої формується найвище значення цієї ознаки, тому головну ставку в доборах варто надавати у випадку ранньої вегетації, коли йде повна реалізація генотипу.

2. Доцільне використання індексу лінійної щільності колоса (який у різних умовах середовища мав стабільний рівень мінливості) в селекційному процесі як маркерного індексу.

3. У дослідженнях доцільно використовувати SSR-маркери для виявлення рівня генетичної спорідненості сортів та виділення унікальних генотипів, що можуть бути цінними для селекції. Подібна інформація може використовуватися у підборі батьківських пар в гібридизації, ідентифікації сортів та виведенні генетичного різноманіття.

4. Пропонуємо сорти пшениці озимої Кармелюк та Санжара, які внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні для широкого використання у виробництві по всіх ґрунтово-кліматичних зонах.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Тищенко В. М., Дриженко Л. М. Мінливість кількісних ознак пшениці озимої в залежності від часу відновлення весняної вегетації. *Науковий вісник Луганського національного аграрного університету*. Серія «с.-г. науки». Луганськ, 2012. Вип. № 45. С. 110–113. (Авторство 50%, аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання статті).

2. Тищенко В. М., Дриженко Л. М. Рівень формування селекційних індексів у сортів та селекційних ліній пшениці озимої в залежності від часу відновлення весняної вегетації. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Агрономія. Львів, 2013. Вип. № 18. С. 179–183. (Авторство 50%, аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання статті).

3. Тищенко В. М., Дриженко Л. М. Генетичні кореляції урожайності сортів та селекційних ліній пшениці озимої залежно від часу відновлення весняної вегетації. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Агрономія. Суми, 2013. Вип. № 11 (26). С. 177–180. (Авторство 50%, аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання статті).

4. Тищенко В. М., Дриженко Л. М., Чернишева О. П. Генетичні кореляції врожайності пшениці озимої з селекційними індексами в стресових умовах середовища. *Науково-практичний журнал «Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин»*. Київ, 2014. Вип. № 3 (24). С. 32–35. (Авторство 30%, аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання статті).

Статті у наукових виданнях інших держав:

1. Mariia Batashova, **Ludmila Drigenko**. Using indirect methods for winter recistana estimation of winter wheat lines and cultivars. Збірник наукових статей «*Climate change: challenges and opportunities in agriculture*». Будапешт, 2011. С. 21-23. (Авторство 50%, аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання статті).

2. Тищенко В. М., **Дриженко Л. М.**, Палій Ю. Г. Формирование продуктивности озимой пшеницы при изменчивости межфазных периодов начальных этапов органогенеза. *Вестник Курганский ГСХА*. с. Лесниково, 2014. Вип. №1. С. 25–29. (Авторство 40%, аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання статті).

Статті у науково-виробничих виданнях:

1. Тищенко В. М., **Дриженко Л. М.**, Палій Ю. Г. Рівень формування та мінливість ознак насінневої продуктивності пшениці озимої залежно від часу відновлення весняної вегетації. *Журнал «Насінництво»*. 2013. Вип. №5. С. 14. (Авторство 30%, аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання статті).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. **Дриженко Л. М.** Коэффициент вариации основных признаков продуктивности озимой пшеницы в зависимости от времени возобновления весенней вегетации. «*Генетичні ресурси рослин і селекція*»: матеріали всеукраїнської науково-практ. конф. присвяченої 125 річчю М.І. Вавілова та 75-річчю заснування кафедри генетики, селекції та насінництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Харків, 2012. С. 132–135.

2. Тищенко В. М., **Дриженко Л. М.** Рівень формування вегетативних та генеративних ознак пшениці озимої та їх мінливість залежно від часу відновлення весняної вегетації. Збірник тез доповідей конференції професорсько-викладацького складу аграрно-інженерного інституту за підсумками наукової роботи 2011–12 рр. Вип.1. Полтава, 2012. С. 101–103.

3. **Дриженко Л. М.** Изменчивость количественных признаков озимой пшеницы в зависимости от времени возобновления весенней вегетации. «*Інноваційно-інвестиційний розвиток рослинницької галузі – стан та перспективи*»: збірник тез V-ої міжнарод. науково-практ. конф. молодих вчених. Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. 2012. С. 32–33.

4. Тищенко В. Н., **Дриженко Л. М.**, Баташова М. Е. Основные пути оценки адаптивности у озимой пшеницы по количественным признакам. «*Селекція та генетика сільськогосподарських рослин: традиції та перспективи, до 100-річчя Селекційно-генетичного інституту*»: матеріали міжнарод. наукової конференції Одеса, 2012. С. 105–106.

5. Тищенко В. М., **Дриженко Л. М.**, Палій Ю. Г. Рівень формування та мінливість головних ознак насінневої продуктивності сортів та селекційних ліній пшениці озимої залежно від часу відновлення весняної вегетації. «*Конкурентно-*

спроможне насіння – стабільний урожай»: матеріали міжнарод. науково-практ. конф. Полтава 2013. С. 122–124.

6. Дриженко Л. М., Тищенко В. М. Мінливість селекційних індексів у пшениці озимої в залежності від часу відновлення весняної вегетації. *«Селекція, насінництво та генетика сільськогосподарських культур»*: матеріали міжнарод. науково-практ. конф., присвяченої 50-річчю селекції рослин в ПДАА. Полтава, 22–23 травня 2013 р., С 18.

7. Дриженко Л. М. Генетичні кореляції врожайності озимої пшениці із селекційними індексами залежно від часу відновлення весняної вегетації. *«Роль часу відновлення весняної вегетації в житті зимуючих рослин»*: матеріали міжнарод. науково-практ. конф., присвяченої 90-річному ювілею доктора с.-г. наук Мединця В. Д. Полтава, 2014. С. 55–58.

8. Дриженко Л. М., Тищенко В. М., Чернишова О. П., Іщенко А. Г. Використання кластерного аналізу для виділення сортів та ліній пшениці озимої в стресових умовах середовища. *«Генофонд рослин та його використання в сучасній селекції»*: матеріали міжнарод. науково-практ. конф. присвяченої пам'яті професора М.М. Чекаліна. Полтава, 2015 р., С 75–79.

9. Баташова М. Є., Криворучко Л. М. Використання мікросателітних SSR-маркерів для ідентифікації сортів та ліній озимої пшениці полтавського селекційного центру. *«Сучасні напрями селекційного удосконалення пшениці»*: матеріали міжнарод. науково-практ. конф. присвяченої 100-річчю селекції пшениці в інституті Селекційно-генетичний інститут – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення (1-3 червня 2016 р., м. Одеса), Вінниця, 2016. С. 90–91.

10. Баташова М. Є., Криворучко Л. М. Оцінка генетичного різноманіття гороху за допомогою SSR- маркерів. *«Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей»*: тези доповідей міжнарод. науково-практич. конф. присвяченої 25-річчю Національного ген банку рослин України. Київ, 2016. С. 204–205.

11. Баташова М.Є., Криворучко Л.М. Сучасні методи генетичного аналізу в селекції рослин. *«Науково-практична конференція професорсько–викладацького складу»*. Збірник наукових праць конф. за підсумками науково–дослідної роботи в 2015 році. Полтава, 2016. С. 17-19.

12. Колісник А. В., Баташова М. Є., Криворучко Л. М., Гносеологічні аспекти викладання дисципліни генетичні ресурси рослин. *«Науково-методичні основи компетентнісного підходу до підготовки здобувачів вищої освіти»*: матеріали 48-ї науково-методичної конф. викладачів і аспірантів. Полтава, 2017. С. 45–47.

13. Тищенко В. М., Гусенкова О. В., Криворучко Л. М. Формування і мінливість якості зерна сортів та селекційних ліній пшениці озимої в залежності від року вирощування та строків сівби. *«Сучасні технології підвищення генетичного потенціалу рослин»*: тези доповідей міжнарод. науково-практич. конф. присвяченої 100-річчю Національної академії аграрних наук України та 110-

річчю заснування Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН. Харків, 2018. С. 140–141.

14. Криворучко Л. М., Тищенко В. М. Кореляції урожайності пшениці озимої з головними вегетативними ознаками в роки з різним часом відновлення весняної вегетації. *«Селекційно-генетична наука і освіта, Парієві читання»*: матеріали VI міжнарод. наук. конф. Умань, 2017. С. 138-140.

15. Batashova M., Spanogne M., Krivoruchko L., Tishchenko V. Use of SSR markers in local winter wheat breeding program of Poltava plant breeding centre. *«Ecological and genetic aspects in field crops breeding under climate changes»*: Abstracts of the International Conference devoted to the 90th anniversary of geneticist, plant breeder, Professor Nikolai Chekalin. Poltava, 2019. P. 93–94.

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації:

1. Сорт пшениці озимої м'якої Кармелюк. А. с. №150337. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Вид. 2015р. Тищенко В. М., Баташова М. Є., **Дриженко Л. М.**, Снитко С. В., Кривенко Ю. М.

2. Сорт пшениці озимої м'якої Санжара. А. с. №170919. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Вид. 2017 р. Тищенко В. М., Баташова М. Є., Дубенець М. В., **Дриженко Л. М.**, Снитко В. Я.

АНОТАЦІЯ

Криворучко Л. М. Мінливість господарсько-цінних ознак та особливості добору на продуктивність пшениці озимої в стресових умовах середовища. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 06.01.05 – «Селекція і насінництво» (201 – Агрономія). Сумський національний аграрний університет МОН України, Суми, 2020.

Дисертаційна робота спрямована на вирішення такого завдання як встановлення особливостей формування господарсько-цінних ознак пшениці м'якої озимої в роки з різним часом відновлення весняної вегетації.

Встановлено, що п'ять селекційних індексів (збиральний, лінійної щільності колоса, індекс потенційної продуктивності, мікророзподілів, інтенсивності) мали стабільний генетичний коефіцієнт варіації по всіх вивчених періодах часу відновлення весняної вегетації. Стійкі генетичні кореляції спостерігалися між урожайністю і висотою рослини, та урожайністю й довжиною верхнього міжвузля за першого та другого строків сівби у разі ранньої вегетації. Завдяки використанню кластерного аналізу та аналізу дендрограм за розподілом сортів і селекційних ліній пшениці озимої по кращих групах у першому й другому строках сівби за ранньої та пізньої вегетації, виділені однакові сорти пшениці озимої, що розміщувалися в кращих групах кластерів як у першому, так і в другому строках сівби. Встановлено, що розташування сортів та ліній пшениці озимої за кластерами на дендрограмі відповідає їх походженню і сорти пшениці озимої поєднують у собі унікальні комбінації алелей генів, які забезпечують як

формування важливих господарсько-корисних ознак, так і адаптацію до біотичних та абіотичних факторів середовища, тобто, мають підвищені адаптивні властивості. Створені та занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, сорти пшениці м'якої озимої Кармелюк та Санжара.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, час відновлення весняної вегетації, кластерний аналіз, молекулярно-генетичні маркери, фотоперіодична чутливість, період яровизації.

АННОТАЦИЯ

Криворучко Л.М. Изменчивость хозяйственно-ценных признаков и особенности добора на продуктивность пшеницы озимой в стрессовых условиях среды. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук (доктора философии) по специальности 06.01.05 – «Селекция и семеноводство» (201 – Агрономия). Сумской национальный аграрный университет МОН Украины, Сумы, 2020.

Диссертационная работа направлена на определение особенностей формирования хозяйственно-ценных признаков пшеницы мягкой озимой в годы с разным временем возобновления весенней вегетации. Установлено, что пять селекционных индексов имели стабильный генетический коэффициент вариации во всех изученных периодах возобновления весенней вегетации. Корреляции наблюдались между урожайностью и высотой растений, а также между урожайностью и длиной верхнего междоузлия. Благодаря использованию кластерного анализа и анализа дендрограммы по распределению сортов и селекционных линий пшеницы озимой в лучшие группы в первом и втором сроках посева при ранней и поздней вегетациях выделены одинаковые сорта и линии пшеницы озимой которые размещались в лучших группах кластеров как в первом так и во втором сроках посева.

Установлено, что размещение сортов и линий пшеницы озимой в кластеры на дендрограмме соответствует их происхождению и сорта объединяют в себе уникальные комбинации аллелей генов, которые обеспечивают как формирование важных хозяйственно-полезных признаков, так и адаптацию к биотическим и абиотическим факторам среды, то есть имеют высокие адаптационные свойства. Созданы и занесены в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине, сорта пшеницы мягкой озимой Кармелюк и Санжара.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, время возобновления весенней вегетации, кластерный анализ, молекулярно-генетические маркеры, фотопериодическая чувствительность, период яровизации.

ABSTRACT

Kryvoruchko L.M. Variability of agronomic-valuable traits and features of selection for productivity of winter wheat in stressful environmental conditions. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences (Doctor of Philosophy) in the specialty 06.01.05 - "Breeding and Seed Production" (201 - Agronomy). Poltava State Agrarian Academy, Poltava, 2020.

The work is aimed at solving such a problem as establishing of the peculiarities of the formation of agronomic valuable traits of winter wheat in the years with different times of the renewal of spring vegetation.

It was found that among all studied indexes, (harvest index, linear spike density index, potential productivity index, micro-distributions index, intensity index) had, for all studied periods of spring vegetation recovery time, a stable genetic variation coefficient. According to the results of the research, from all the diversity of vegetative traits, stable genetic correlations were observed between yield capacity and plant height, and yield capacity and length of the upper internode at the first and second term sowing during early vegetation. Through the use of cluster analysis and dendrogram analysis of the distribution of winter wheat varieties and breeding lines by the best groups in the first and second sowing periods, it was established that early and late vegetations, which operated during the years of study, as stress factors, identified the same winter wheat varieties, that were placed in the best cluster groups in both the first and second sowing periods. It is established that the location of winter wheat varieties and lines by clusters on the dendrogram corresponds to their origin, and winter wheat varieties combine unique combinations of genes alleles that provide both the formation of important economically useful traits, and adaptation to biotic and abiotic, and abiotic increased adaptive properties. Winter wheat varieties Karmelyuk, Sanzhara were created.

Keywords: mild winter wheat, spring vegetation renewal time, cluster analysis, molecular genetic markers, photoperiodic sensitivity, period of vernalization.