

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

БІЛИЙ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 633.52:633.11:631.53.04:631.8(477.7)

**НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ
ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.05 «Селекція і насінництво»

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Херсон – 2020

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України впродовж 2015-2018 рр.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кореспондент НААН
Вожегова Раїса Анатоліївна,
Інститут зрошуваного землеробства НААН,
директор

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Рябовол Людмила Олегівна,
Уманський національний університет садівництва
МОН України, завідувач кафедри генетики, селекції
рослин та біотехнології

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Шпак Дмитро Васильович,
Інститут рису НААН, завідувач відділу селекції

Захист відбудеться « 07 » жовтня 2020 року о «12⁰⁰» годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 67.379.01 в Інституті зрошуваного землеробства НААН за адресою: 73483 м. Херсон, смт. Наддніпрянське, тел./факс (0552) 361196, e-mail: izz.ua@ukr.net.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту зрошуваного землеробства НААН за адресою: 73483 м. Херсон, смт Наддніпрянське та на сайті установи.

Автореферат розісланий « 05 » вересня 2020 року

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук



Л. В. Бояркіна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. Вирощування насіння пшениці озимої з використанням сучасних інтенсивних технологій характеризується надмірним антропогенним тиском на агробіоценози, що має негативні екологічні та економічні наслідки. Тому на початку XXI століття в сільському господарстві різних країн світу сформувався новітній напрям біологізації агровиробництва, що базується на науковому обґрунтуванні та впровадженні екологобезпечних та ресурсощадних технологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й інноваційних біопрепаратів, які за незначних норм витрат на одиницю посівної площі забезпечують істотне зростання врожайності, покращують якість продукції, позитивно відображаються на показниках економічної ефективності агровиробництва та є екологічно безпечними. При вирощуванні насіння пшениці озимої найважливішими чинниками гарантованого отримання високих, якісних та економічно вигідних врожаїв є уточнення строків сівби та оптимізація системи удобрення, що пов'язано зі змінами клімату та необхідністю регулювання основних факторів впливу, що в сукупності дозволяє рослинам реалізувати свій генетичний потенціал продуктивності. Крім того, ці агрозаходи дозволяють отримати найбільший вихід кондиційного насіння, навіть, за несприятливих погодних умов та дії інших негативних чинників. Таким чином, розробка нових і вдосконалення існуючих елементів екологічно-безпечної технології вирощування насіння сортів пшениці озимої є актуальним питанням, має вагоме наукове й практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження, проведені на території Державного підприємства «Дослідне господарство «Копані» Інституту зрошувального землеробства НААН впродовж 2015-2018 рр. згідно програми, що є складовою частиною тематичного плану відділу агротехнологій Інституту зрошувального землеробства НААН, завдання 14.03.00.13.П «Удосконалити елементи технології вирощування нових сортів пшениці озимої в залежності від строків сівби та попередників в умовах Південного Степу України» (№ державної реєстрації 0101U003003). При виконанні завдання автор був відповідальним виконавцем.

Мета і завдання дослідження відповідно до предмета і об'єкта дослідження. Метою даної роботи було удосконалення технології вирощування насіння сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення в неполивних умовах Південного Степу України.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі завдання:

- дослідити особливості росту й розвитку сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення;
- вивчити особливості фотосинтетичної діяльності посівів;
- встановити динаміку водного режиму ґрунту;
- визначити показники врожайності насіння та його посівну якість залежно від строків сівби та удобрення;
- провести оцінку економічної ефективності елементів сортової

агротехніки вирощування кондиційного насіння досліджуваної культури в умовах Південного Степу України

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку та формування врожаю насіння пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення.

Предмет досліджень – елементи технології вирощування насіння пшениці озимої: строї сівби, дози і строки внесення добрив, які впливають на рівень її врожаю і посівні якості насіння.

Методи досліджень: польовий – для спостереження за фазами розвитку рослин, визначення їх біометричних показників, насінневої продуктивності та проведення обліку врожаю; лабораторний – аналіз рослинних та ґрунтових зразків для визначення вмісту основних елементів живлення, визначення посівних якостей насіння та структури врожаю; статистичний – для проведення дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів оцінки результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної й енергетичної ефективності елементів технології вирощування насіння пшениці озимої.

Наукова новизна отриманих результатів. *Уперше* для умов півдня України науково обґрунтовано технології вирощування насіння пшениці озимої сортів вітчизняної селекції з оптимізованими строками сівби та системами удобрення. Встановлено вплив досліджуваних факторів на ріст і розвиток культури, кореневої системи та надземної маси по різних попередниках. Виявлено позитивну дію строків сівби та удобрення на фітосанітарний стан посівів.

Удосконалено біологізовану інтенсивну технологію вирощування культури шляхом встановлення оптимальних строків сівби та схем застосування макро- й мікродобрив.

Набули подальшого розвитку питання формування елементів насінневої продуктивності рослин пшениці озимої, водного і поживного режимів темно-каштанового ґрунту, особливостей формування врожайності та посівної якості насіння залежно від строків сівби та удобрення. Проведено економічну та енергетичну оцінку розроблених елементів сортової агротехніки за вирощування в неполивних умовах півдня України.

Особистий внесок здобувача. Визначення напряму досліджень, розробка програми і схеми польових досліджень проводилась спільно з керівником. Здобувач особисто проводив експерименти і спостереження, опрацював наукову літературу, здійснив аналіз і узагальнення та статистичну обробку одержаних даних. Безпосередньо розраховано економічну та енергетичну ефективність технологічних прийомів вирощування пшениці озимої. Дисертаційна робота виконана і оформлена автором самостійно.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами дослідження розроблені та удосконалені елементи технології вирощування насіння сортів пшениці озимої вітчизняної селекції, що рекомендовані для насінневих господарств Південного Степу України. Визначено, що при вирощуванні насіння досліджуваної культури для оптимізації живлення рослин, отримання високих, сталих та економічно обґрунтованих урожаїв

якісного насіння необхідно висівати високопластичні сорти вітчизняної селекції Антонівка та Марія, які адаптовані до регіональних ґрунтово-кліматичних умов, на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}$ (основне внесення) + N_{30} (у ранньовесняний період) з використанням мікродобрива «5 елемент» для обробки насіння та у вигляді підживлень у період вегетації та проведенням сівби у першу декаду жовтня.

Виробничу перевірку розроблених науково обґрунтованих заходів вирощування насіння пшениці озимої проводили впродовж 2017-2018 рр. у господарствах Херсонської області – ДП ДГ «Копані» Інституту зрошувального землеробства НААН (на площі 14 га); ФГ «Дністер» Білозерського району (200 га); ПП «Олександр А. Синенко» Голопристанського району (12 га).

Апробація матеріалів дисертації. Основні результати науково-дослідної роботи автора доповідались на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції присвяченій 100-річчю Національної академії аграрних наук «Досягнення вітчизняної аграрної науки: історія, сучасний стан та перспективи розвитку» (Херсон, 2018); Круглому столі «Екологія аграрно-промислового комплексу» в рамках 7-го Міжнародного екологічного форуму «Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета» (Херсон, 2019); Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Інноваційні розробки в сільськогосподарській галузі - наукові пошуки» (Херсон, 2019); Міжнародній науково-практичній on-line конференції молодих вчених «Науково практичні основи формування інноваційних агротехнологій – новітні підходи молодих вчених» (Херсон, 2020). Крім того, матеріали досліджень заслуховувались на засіданнях методичної комісії і Вченої раді Інституту зрошувального землеробства НААН.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 9 наукових праць, з них 5 – у фахових виданнях України, 1 монографія, 3 тези доповідей на наукових конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 184 сторінках друкованого тексту, складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій для практичного насінництва, списку використаних джерел (205 джерел, у т.ч. 27 латиницею), 25 додатків. Робота містить 28 таблиць, 18 рисунків, 23 додатки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність дисертації, поставлено мету, висвітлено задачі, предмет та об'єкт досліджень, новизну, наукову й практичну цінність, апробацію результатів, а також надано загальну характеристику роботи.

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАНЬ З ПИТАНЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УКРАЇНІ І СВІТІ

Представлено аналіз літературних джерел та узагальнено результати досліджень вітчизняних і закордонних учених з проблемних питань розробки й

удосконалення технологій вирощування насіння пшениці озимої в Україні та світі. Віддзеркалено господарсько-економічне значення, агроекологічні особливості та напрями вдосконалення сортової агротехніки досліджуваної культури, проаналізовано продуктивність пшениці озимої за диференціації системи удобрення. Зазначено про наукові й практичні аспекти використання для підвищення продуктивності рослин фітогормонів та мікродобрив.

УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові дослідження проводились упродовж 2015-2018 років на дослідному полі Державного підприємства «Дослідне господарство «Копані» Інституту зрошуваного землеробства НААН, яке розташовано в Білозерському районі Херсонської області.

Кліматичні умови Південного Степу України мають великий потенціал сонячної радіації на фоні дефіциту та нерівномірного розподілу атмосферних опадів. За аналізом метеорологічних показників встановлено, що максимальна кількість атмосферних опадів, понад 190 мм, надійшла у 2016-2017 сільськогосподарському році у період відновлення вегетації. Температурний режим в цілому мав схожі закономірності, проте відмічено його наростання у 2015-2016 сільськогосподарському році. Згідно розрахунків дефіциту випаровування та забезпечення атмосферними опадами сільськогосподарські роки досліджень розподілялися: 2015-2016 рр. – сухий; 2016-2017 рр. – середній; 2017-2018 рр. – середньосухий.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий, який має дефіцит азоту та фосфору і високий вміст калію. Фізико-хімічні властивості ґрунтів – задовільні. За фізико-хімічними показниками, з кількістю увібраного натрію і калію до 1,5-2%, ґрунти до солонцюватих не відносяться.

Досліди закладалися методом розщеплених ділянок у чотириразовій повторності (Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В., 2012), згідно методики державного сорто випробування та методики дослідної справи в агрономії (Доспехов Б.А., 1985; Ушкаренко В.О.). Досліди супроводжуватися лабораторними та польовими спостереженнями, аналізами ґрунту та рослин.

Схема дослідів:

1. Фактор А – сорт:
 - 1.1. Антонівка.
 - 1.2. Благо.
 - 1.3. Марія.
2. Фактор В – строк сівби:
 - 2.1. Ранній (II декада вересня);
 - 2.2. Середній (III декада вересня);
 - 2.3. Пізній (I декада жовтня);
3. Фактор С – удобрення:
 - 3.1. Без добрив (контроль).
 - 3.2. N₃₀P₆₀ (основне внесення) + N₃₀ (у ранньовесняний період) – фон.
 - 3.3. Фон + обробка насіння препаратом «5 елемент».

3.4. Фон + підживлення рослин препаратом «5 елемент».

5.5. Фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент».

Площа ділянок першого порядку становила – 455 м²; другого – 152; облікових третього порядку – 50,6 м².

Фенологічні спостереження за розвитком рослин пшениці озимої з наступним визначенням дат настання фаз та тривалості основних періодів росту та розвитку, відбір та розбір пробних снопів з визначенням структури врожаю було проведено за методикою державного сорто випробування с.-г. культур (Київ, 2003).

Досліди супроводжувались фенологічними спостереженнями, обліком біометричних показників, які проводили на закріплених майданчиках. Площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал посівів, чисту продуктивність фотосинтезу, вихід з 1 га сирої маси та сухої речовини визначали за спеціальними методиками (Ничипорович А.А., 1961; Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні, 2014).

Для визначення показників та динаміки вологозапасів у ґрунті використовували методичні рекомендації (ІЗЗ НААН, 2011) та ДСТУ 4362:2004.

Облік урожаю насіння проводили прямим комбайнуванням з усіх ділянок досліджу. Відразу ж після обмолоту були відібрані зразки зерна для визначення вологості, засміченості та інших показників якості. Посівні якості насіння (енергію проростання, схожість) визначали відповідно до вимог ДСТУ 4138–2002. Параметри адаптивності досліджуваних сортів пшениці озимої – стресостійкість, генетичну гнучкість, коефіцієнт варіації врожайності насіння, гомеостатичність та селекційну стійкість визначали за методикою (Karsai I. et al., 2001).

Економічну та енергетичну ефективність вирощування насіння пшениці озимої визначали відповідно до існуючих методик та технологічних карт. Статистико-математичну обробку отриманого аналітичного цифрового матеріалу виконували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel, ПІК «Agrostat» (Ушкаренко В.О. та ін., 2015).

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ

В польовому досліді доведена позитивна дія на проростання та формування первинної кореневої системи досліджуваних сортів пшениці озимої передпосівної обробки насіння мікродобривом «5 елемент». Досліджуваний показник досягнув максимального рівня у третьому варіанті удобрення за фонового внесення мінеральних добрив та підживлення препаратом «5 елемент» на сортах Антонівка – 86-87%. На контрольному варіанті без внесення макро- та мікродобрив найменша польова схожість була у сорту Благо – 70%. За комплексної дії мікродобрива візуально

простежувався ефект щодо більш потужного розвитку кореневої системи рослин пшениці озимої порівняно з контрольним варіантом.

Середньодобовий приріст висоти у досліджуваних сортів пшениці озимої у роки проведення досліджень варіювався в широких межах залежно від фази розвитку рослини (рис. 1). Так, найпродуктивнішим, з точки зору приросту висоти пшениці, виявився міжфазний період «трубкування – колосіння», під час якого сорт Благо щодоби зростав на 0,93 см, сорт Антонівка та Марія на 1,1-5,7% більше.

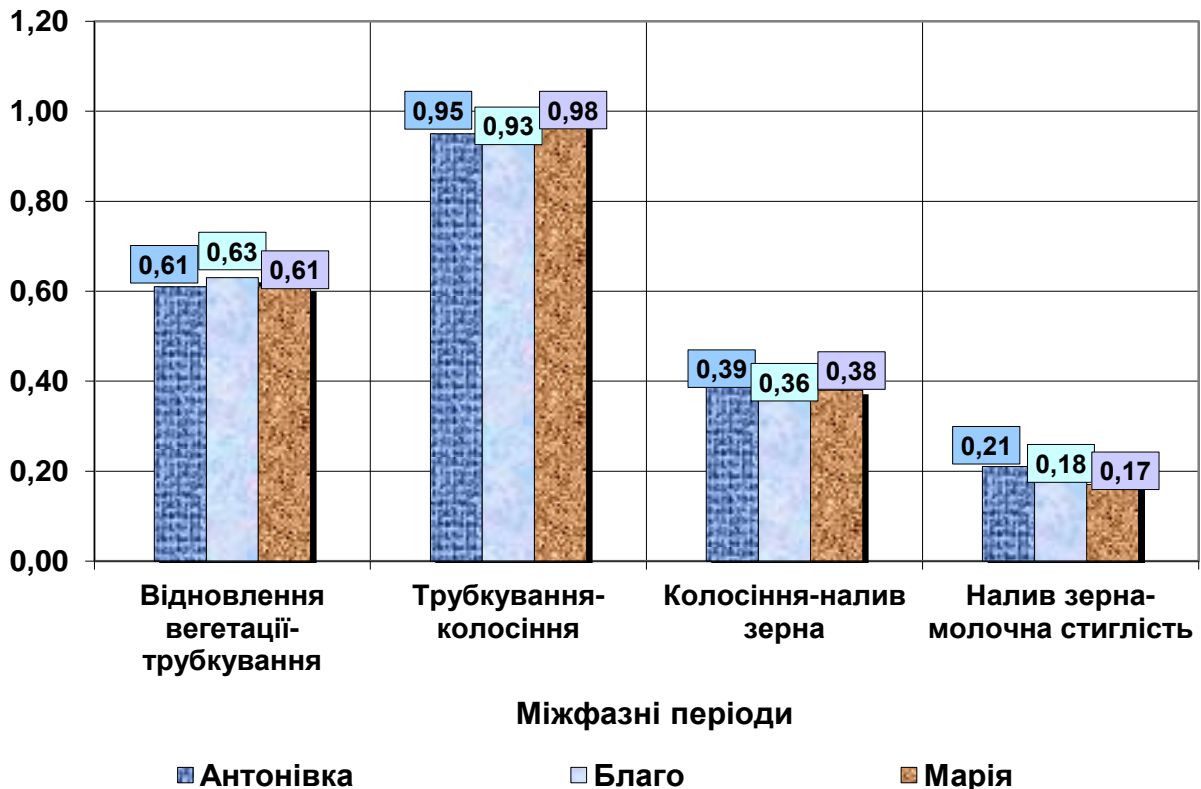


Рис. 1. Динаміка середньодобового приросту висоти у досліджуваних сортів пшениці озимої, см/добу (середнє за 2016-2018 рр.)

Міжфазний період «відновлення вегетації-трубкування» характеризувався помірним збільшенням рослин. Слід відзначити, сорт досліджуваної культури Благо забезпечив приріст на рівні 0,63 см/добу, а сорти Антонівка і Марія – 0,61 см/добу. Зазначимо, що у період «колосіння-налив зерна» приріст був значно меншим і в середньому за роки дослідження варіювався від 0,36 (Благо) до 0,39 см/добу (Антонівка).

Мінімальне значення (0,17 см/добу) було зафіксоване за вирощування насіння сорту Марія у міжфазний період «налив зерна – молочна стиглість». Разом із цим, сорт Антонівка в аналогічних умовах забезпечив приріст на рівні 0,21 см/добу, що на 23,52% більше.

Найбільшою висота рослин була при внесенні мікродобрива «5 елемент», незалежно від строку сівби та сорту пшениці озимої. Серед сортів пшениці озимої найбільшою висота рослин була у сорту Марія при першому строку

сівби та внесенні мікродобрива «5 елемент» – 113,2 см, а найменшою – у сорту Антонівка при третьому строку сівби та без підживлення мікродобривами – 89,7 см.

Площа листової поверхні посівів пшениці озимої різнилася залежно від сортового складу, а найбільшою вона була у сорту Марія – 38,7 тис. м²/га. Також проявилася тенденція зростання цього показника при переході від ранніх строків сівби до більш пізніх. Удобрення найбільш позитивно позначилося на площі листової поверхні посівів пшениці озимої. Найефективнішою виявилася схема удобрення з внесенням мінеральних добрив та застосуванням мікродобрив для обробки насіння та у підживлення.

Фотосинтетичний потенціал насінневих посівів пшениці озимої, зафіксований нами впродовж дослідження, насамперед залежав від міжфазних періодів спостереження, при цьому мінімальним цей показник був на початку вегетації – у міжфазний період «відновлення вегетації – вихід у трубку», а максимальних значень досягнув у період від відновлення вегетації до молочної стиглості зерна.

Сумарний фотосинтетичний потенціал посівів пшениці озимої найбільшою мірою змінювався залежно від сортового складу (табл. 1). Так, наприклад, сорт Антонівка в середньому за роки досліджень забезпечив фотосинтетичний потенціал на рівні 2,70 млн м² × діб/га, вигідно вирізняючись з-поміж інших досліджуваних сортів, оскільки за вирощування сортів Благо і Марія цей показник становив 2,46 і 2,45 млн м² × діб/га. Отже, різниця крайніх значень сягнула 10,20%.

Строк сівби, як фактор фотосинтетичного потенціалу посівів, здебільшого обумовлювався і визначався сортом. За вирощування озимої пшениці Антонівка в умовах ранньої сівби фотосинтетичний потенціал в середньому становив 2,32 млн м² × діб/га, що на 8,4 і 11,5% більше, ніж за вирощування сортів Благо і Марія, відповідно. Наголосимо, що вищеописана тенденція простежувалася й в умовах середньої та пізньої сівби.

Наше дослідження засвідчило, що внесення добрив суттєво впливало на сумарний фотосинтетичний потенціал посівів. Встановлено, що найефективнішою була трикомпонентна комплексна обробка (С-5), яка в середньому дозволила збільшити досліджуваний показник з 2,21 млн м² × діб/га (С-1, без добрив) до 2,83 млн м² × діб/га., або на 28,1%.

Доведено, що чиста продуктивність фотосинтезу посівів найбільшою мірою залежала від сортового складу – зі зростанням до 5,4 г/м² за добу у сорту Антонівка та Марія, а на сорті Благо вона зменшилася до 5 г/м² за добу або на 7,76%. Застосування добрив забезпечило найбільше зростання чистої продуктивності фотосинтезу на четвертому і п'ятому варіантах з комплексним використанням препарату «5 елемент» для обробки насіння та у підживлення – 5,5-5,7 г/м² за добу, що більше за контрольний варіант на 7,3-12,9%.

Визначено, що найбільший рівень накопичення сирової маси на насінневих посівах пшениці озимої відзначено у сорту Антонівка – 42,3 т/га, а на сортах Марія і Благо цей показник зменшився відповідно на 3,9 та 4,5%. Пізній строк сівби був найсприятливішим, з точки зору формування високих показників

сирої маси. Внесення добрив сприяло зростанню досліджуваного показника на 12,1-21,7%, порівняно з контрольним варіантом. Середньодобовий приріст сухої речовини найбільших значень досяг у період «колосіння – налив зерна»: Антонівка – 285 кг/га, Благо – 269 кг/га, Марія – 254 кг/га. Внесення мінеральних і мікродобрива за максимальною схемою дозволи отримати найбільший показник виходу сухої речовини пшениці озимої з насінневих посівів, на рівні 19,1 т/га, що більше за інші схеми внесення добрив на 12,2-13,4%, а за контрольний варіант – на 21,7%.

Таблиця 1

Сумарний фотосинтетичний потенціал посівів пшениці озимої залежно від сортового складу, строків сівби та удобрення, млн м² × діб/га (середнє за 2016-2018 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє	
		С-1	С-2	С-3	С-4	С-5		
Антонівка	Ранній (II декада вересня)	2,09	2,27	2,31	2,38	2,56	2,32	2,70
	Середній (III декада вересня)	2,38	2,68	2,68	2,73	2,97	2,69	
	Пізній (I декада жовтня)	2,68	3,04	3,16	3,14	3,44	3,09	
Благо	Ранній (II декада вересня)	1,86	2,05	2,12	2,29	2,37	2,14	2,46
	Середній (III декада вересня)	2,11	2,36	2,43	2,59	2,72	2,44	
	Пізній (I декада жовтня)	2,42	2,69	2,86	2,95	3,10	2,80	
Марія	Ранній (II декада вересня)	1,81	1,98	2,05	2,19	2,37	2,08	2,45
	Середній (III декада вересня)	2,12	2,38	2,41	2,54	2,77	2,44	
	Пізній (I декада жовтня)	2,44	2,75	2,88	2,94	3,17	2,84	
Середнє		2,21	2,47	2,54	2,64	2,83		

Примітки: Фактор С: С-1 – без добрив (контроль); С-2 – N₃₀P₆₀ (основне внесення) + N₃₀ (у ранньовесняний період) – фон; С-3 – фон + обробка насіння препаратом «5 елемент»; С-4 – фон + підживлення рослин препаратом «5 елемент»; С-5 – фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент»

Динаміка запасів вологи у ґрунті в роки проведення досліджень на насінневих посівах пшениці озимої змінювалась у широкому діапазоні залежно від показників ґрунтової вологи, а також, найбільшою мірою – від кількості опадів. Сумарне водоспоживання у шарі ґрунту 0-100 см перевищило 3500 м³/га у 2015-2016 роках та зменшилося на 30,1-49,2% за більш посушливих умов у 2016-2017 та 2017-2018 роках. Водоспоживання залежно від сортового складу змінювалось неістотно – в межах лише 0,5-2,8%.

Вплив досліджуваних елементів сортової агротехніки пшениці озимої на ефективність використання вологи відображає показник коефіцієнту

водоспоживання. Найменшим – 655-682 м³/т, даний показник був одержаний на сорті Антонівка за проведення сівби у III декаду вересня – I декаду жовтня із застосуванням фонового удобрення, обробкою насіння та підживленням мікродобривом «5 елемент».

СТРУКТУРА ВРОЖАЮ, УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОСІВНА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ДОСЛІДЖУВАНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

У дослідях встановлено, що врожайність зерна пшениці озимої залежно від сорту (фактор А), в середньому коливалася від 4,47 т/га (Антонівка) до 3,87 т/га (Благо), проте сорт Марія забезпечив урожайність на рівні 4,18 т/га. У відсотковому вираженні різниця між сортами Антонівка і Благо склала 21,79%, а між сортами Антонівка і Марія – 8,51%. Ця тенденція зберігалася й в умовах сівби у III декаді вересня. Якщо Антонівка забезпечила врожайність на рівні 4,54 т/га, то для інших сортів цей показник не перевищив 4,24 т/га – сорт Марія і 4,04 т/га – сорт Благо. Удобрення (фактор С) значною мірою впливало на врожайність зерна пшениці озимої. Найкращим був варіант із комплексною обробкою (С-5) – фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент», забезпечивши максимальну врожайність – 4,57 т/га.

Вихід насіння із зерна пшениці озимої залежно від сортового складу (фактор А) майже не відрізнявся: Антонівка – 71,6 %, Благо – 71,5%, Марія – 72,9%. Найменшим вихід насіння із зерна для усіх сортів був за умови ранньої сівби у II декаді вересня, але відмінності не були статистично значущими. Доведено вплив удобрення на досліджуваний показник, який мав найбільше значення за фонового внесення добрив та у підживлення макро- й мікродобривами.

Результати наших досліджень показали, що у середньому за роки досліджень за першого строку сівби кількість продуктивних стебел за умови внесення мікродобрив становила у сорту Антонівка 497-574, Благо – 567-575, Марія – 596-631 шт./м², а при третьому строку сівби збільшилась на 5,2-15,9, 2,6-3,3 та 3,6-5,4%, відповідно. Мікродобрива також впливали на кількість продуктивних стебел. Так, даний показник у сортів пшениці озимої в удобрених мікродобривами варіантах був більшим на 10-103, 17-53, 5-44 шт./м², порівняно з варіантом без підживлення по строках сівби. Найбільша кількість зерен у колосі спостерігається також при сівбі в пізні строки.

Відмінності погодних умов в роки проведення досліджень мали вагомий вплив на формування врожаю насіння, про що свідчить аналіз даних у 2016-2018 рр. Так, максимальна насіннева продуктивність зафіксована у сприятливому 2017 році – на сорті Антонівка, врожайність у середньому склала 4,15 т/га, за використання третього строку сівби у першу декаду жовтня – 4,21 та за фонового внесення мінеральних добрив сумісно з обробкою насіння та підживленням мікродобривом «5 елемент» – 4,57 т/га. Мінімальна врожайність насіння в межах від 2,12 до 2,15 т/га, була за посушливих умов 2016 року за вирощування сорту Благо, проведення сівби у другу декаду вересня та без внесення добрив.

У середньому за роки проведення досліджень максимальну врожайність насіння пшениці озимої на рівні 4,30 т/га, одержано при висіванні сорту Антонівка: сівба у третю декаду жовтня на фоні застосування основного внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}$, обробка насіння перед сівбою мікродобривом «5 елемент», а також підживлення посівів у ранньовесняний період азотним добривом (N_{30}) сумісно з мікродобривом «5 елемент». Найменшим (2,11 т/га) досліджуваний показник виявився на сорті Благо при проведенні сівби у другу декаду вересня та без внесення мінеральних та мікродобрив (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність насіння пшениці озимої залежно від сортового складу, строків сівби та удобрення, т/га (середнє за 2016-2018 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє	
		С-1	С-2	С-3	С-4	С-5		
Антонівка	Ранній (II декада вересня)	2,50	2,63	3,12	2,81	3,42	2,90	3,31
	Середній (III декада вересня)	2,93	3,11	3,43	3,41	4,13	3,40	
	Пізній (I декада жовтня)	3,10	3,42	3,67	3,61	4,30	3,62	
Благо	Ранній (II декада вересня)	2,11	2,22	2,35	2,38	2,65	2,34	2,79
	Середній (III декада вересня)	2,61	2,71	2,89	3,04	3,30	2,91	
	Пізній (I декада жовтня)	2,68	2,86	3,06	3,46	3,52	3,12	
Марія	Ранній (II декада вересня)	2,34	2,44	2,66	2,64	3,00	2,62	2,98
	Середній (III декада вересня)	2,80	2,83	3,05	3,02	3,47	3,03	
	Пізній (I декада жовтня)	2,93	3,11	3,37	3,22	3,76	3,28	
Середнє		2,67	2,81	3,07	3,06	3,51		
НІР ₀₅ , т/га для факторів: А – 0,09; В – 0,09; С – 0,11								

Примітки: Фактор С: С-1 – без добрив (контроль); С-2 – $N_{30}P_{60}$ (основне внесення) + N_{30} (у ранньовесняний період) – фон; С-3 – фон + обробка насіння препаратом «5 елемент»; С-4 – фон + підживлення рослин препаратом «5 елемент»; С-1 – фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент»

У середньому по фактору А найменша врожайність насіння, на рівні 2,79 т/га сформувалася на сорті Благо, а у варіантах з сортами Марія та Антонівка цей показник підвищився до 2,98-3,31 т/га або на 6,4-15,7%. Стосовно строків сівби встановлено тенденцію щодо підвищення врожайності насіння при переході від ранніх строків до пізніх, коли цей показник зростав у середньому з 2,62 т/га (сівба у II декаду вересня) до 3,11-3,34 т/га (сівба у третю декаду вересня – першу декаду жовтня). Отже, різниця між першим і другим строками сівби становила 15,6%, а між першим і третім строком зроста до 21,5%.

Максимальну врожайність насіння зафіксована у п'ятому варіанті системи удобрення з комплексним внесенням мінеральних добрив сумісно з обробкою

насіння та підживленням мікродобривом «5 елемент», коли середня врожайність зросла до 3,51 т/га, що більше за контрольний варіант на 23,9%, а порівняно з іншими удобрюваними варіантами – відповідно на 12,5-19,9%.

За результатами досліджень встановлено, що максимальна маса 1000 насінин пшениці озимої – 46,7 г, була у сорту Марія за третього строку сівби, фонового внесення мінеральних добрив сумісно з обробкою насіння та підживлення мікродобривом «5 елемент», а найменшою – у сорту Антонівка при першому строку сівби та без внесення макро- й мікродобрив – 29,3 г (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив досліджуваних факторів на масу 1000 насінин пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів, г (середнє за 2016-2018 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє	
		С-1	С-2	С-3	С-4	С-5		
Антонівка	Ранній (II декада вересня)	29,3	31,0	31,8	33,7	35,3	32,2	38,6
	Середній (III декада вересня)	39,0	41,1	41,5	42,3	42,8	41,3	
	Пізній (I декада жовтня)	40,4	41,5	42,6	43,1	43,4	42,2	
Благо	Ранній (II декада вересня)	33,4	34,0	34,2	34,4	34,4	34,1	37,2
	Середній (III декада вересня)	33,8	35,0	34,8	35,8	36,5	35,2	
	Пізній (I декада жовтня)	41,9	42,4	42,5	42,8	42,8	42,5	
Марія	Ранній (II декада вересня)	37,0	38,3	40,3	40,5	40,4	39,3	42,9
	Середній (III декада вересня)	41,8	43,4	44,6	44,8	44,7	43,9	
	Пізній (I декада жовтня)	44,2	44,5	46,0	46,3	46,7	45,5	
Середнє		37,9	39,0	39,8	40,4	40,7		
НІР ₀₅ , т/га для факторів: А – 0,12; В – 0,12; С – 0,16								

Примітки: Фактор С: С-1 – без добрив (контроль); С-2 – N₃₀P₆₀ (основне внесення) + N₃₀ (у ранньовесняний період) – фон; С-3 – фон + обробка насіння препаратом «5 елемент»; С-4 – фон + підживлення рослин препаратом «5 елемент»; С-5 – фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент»

Найбільшою масою 1000 насінин була за використання пізніх строків сівби. Так, у середньому за роки досліджень при першому строку сівби досліджуваний показник за внесення мікродобрив був у сорту Антонівка 32,2 г, Благо – 34,1, Марія – 39,3 г, а за третього строку збільшився на 31,0, 24,6 та 15,7 %, відповідно. Мікродобрива також впливали на масу 1000 насінин.

Лабораторна схожість насіння пшениці озимої залежно від сорту найкращою була за вирощування насіння сорту Марія – 93%, дещо нижчою за

вирощування пшениці Благо – 90%, найнижчою за вирощування пшениці Антонівка – 89%. Строки сівби позначилися на схожості насіння таким чином, що рання сівба у II декаді вересня мала менші значення, ніж пізня сівба у I декаді жовтня.

Удобрення сприяло підвищенню лабораторної схожості насіння. Найкращі результати продемонструвала схема С-5, що передбачала обробку і підживлення рослин препаратом «5 елемент» – 95%, що, у порівнянні з контролем (С-1) – 87%, збільшило схожість на 8%.

Аналіз одержаних експериментальних даних з врожайності насіння пшениці озимої залежно від сортового складу та строків сівби дозволив встановити, що стресостійкість рослин була найменшою (на рівні $-1,20$) у сорту Антонівка за середнього та пізнього строків сівби. Даний показник підвищився у 2,2 рази (до $-0,54$) за раннього строку сівби на сорті Благо.

Генетична гнучкість збільшилась до 3,70 у сорту Антонівка за сівби у першу декаду жовтня. За інших строків сівби цей показник зменшився до 2,96-3,57 або відповідно на 25,0 і 3,6%. На інших сортах подібна закономірність збереглася. Так, на сорті Благо проведення сівби у пізні строки сприяло підвищенню генетичної гнучкості на 23,2 та 4,7%, а на сорті Марія – 25,7 і 6,3%, відповідно.

Найменший коефіцієнт варіації 8,7-9,4% був одержаний на сорті Благо за сівби у другу і третю декади вересня. Максимальна мінливість ($V=13,5\%$) проявилась на сорті Антонівка за сівби у середній строк (III декада вересня).

Показники гомеостатичності були максимальними (51,6) на сорті Благо за раннього строку сівби та на сорті Марія за середнього строку сівби – 54,8. Цей показник зменшився у 2,3-2,4 рази (до 22,7) на сорті Антонівка за сівби у третю декаду вересня.

На сортах Марія та Антонівка за сівби у першу декаду жовтня одержано максимальні значення селекційної цінності – 2,61-2,67. Цей показник зменшився на 27,2-28,8% (до 1,90) за раннього строку сівби на сорті Благо.

За порівняння параметрів адаптивності сортів пшениці озимої залежно від удобрення встановлено, що мінімального рівня ($-1,08$) стресостійкість досягнула у сорту Благо за четвертого варіанту удобрення – фонового внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}$, з позакореневим підживленням у ранньовесняний період азотним добривом (N_{30}) та препаратом «5 елемент» (табл. 4).

Підвищення цього показника до $-0,55$ було зафіксовано за вирощування насіння сорту Антонівка з фоновим внесенням азотно-фосфорних добрив та обробки насіння препаратом «5 елемент».

Генетична гнучкість мала тенденцію зростання на всіх досліджуваних сортах у третьому та п'ятому варіантах удобрення, що свідчить про важливу роль обробки насіння перед сівбою препаратом «5 елемент» з точки зору покращення генетичної гнучкості, тобто можливості пристосовуватись до мінливості умов вирощування та протидії стрес-факторам.

Максимальне значення гомеостатичності – 71,8 – визначено у сорту Антонівка за внесення добрив за схемою: фон ($N_{30}P_{60}$ (основне внесення) + N_{30}

(у ранньовесняний період) + обробка насіння препаратом «5 елемент» (варіант С-3). Цей варіант застосування макро- й мікродобрив забезпечив максимальну ефективність ($H_{om} = 29,2$) на сорті Благо, а на сорті Марія найбільший рівень досліджуваного показника (46,7) було зафіксовано за четвертого варіанта внесення добрив (С-4). У сорту Благо на першому та другому варіантах внесення добрив (С-1 та С-2) сформувались мінімальні показники селекційної цінності – 1,89-1,97.

Таблиця 4

Параметри адаптивності досліджуваних сортів пшениці озимої залежно від удобрення

Фактори і варіанти		Параметри				
Сорт	Удобрення	стресостійкість $x_{lim} - x_{opt}$	генетична гнучкість $(x_{lim} + x_{opt})/2$	V, %	H_{om}	S_c
Антонівка	С-1	-0,60	2,80	22,1	30,7	2,26
	С-2	-0,79	3,03	17,7	25,9	2,33
	С-3	-0,55	3,40	7,1	71,8	2,89
	С-4	-0,80	3,21	12,4	42,2	2,50
	С-5	-0,88	3,86	16,7	46,2	3,07
Благо	С-1	-0,57	2,40	39,1	28,0	1,89
	С-2	-0,64	2,54	33,5	25,1	1,97
	С-3	-0,71	2,71	26,8	29,2	2,08
	С-4	-1,08	2,92	25,2	16,7	2,01
	С-5	-0,87	3,09	16,3	19,1	2,32
Марія	С-1	-0,59	2,64	28,4	31,5	2,10
	С-2	-0,67	2,78	25,3	27,2	2,18
	С-3	-0,71	3,02	17,4	33,9	2,38
	С-4	-0,58	2,93	17,6	46,7	2,40
	С-5	-0,76	3,38	10,1	32,1	2,70

Примітки: С-1 – без добрив (контроль); С-2 – $N_{30}P_{60}$ (основне внесення) + N_{30} (у ранньовесняний період) – фон; С-3 – фон + обробка насіння препаратом «5 елемент»; С-4 – фон + підживлення рослин препаратом «5 елемент»; С-5 – фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент»

Кореляційно-регресійним аналізом доведено, що у досліджуваних сортів пшениці озимої маса 1000 насінин неоднаковою мірою змінювалася залежно від теоретичних показників врожайності (рис. 2).

На сорті Антонівка проявилось хвилеподібне наростання маси 1000 насінин до 42-43 г за врожайності в межах від 3,7-4,1 т/га. Сорт Благо характеризувався сталим підвищенням маси 1000 насінин у міру збільшення врожайності насіння, а його максимум зафіксовано за врожайності на рівні 4,8-5,00 т/га. У сорту Марія визначено максимальне змодельоване зростання маси 1000 насінин до 44 г при його врожайності в межах 3,3-3,4 т/га.

Цікаві залежності виявлено при порівнянні в кореляційно-регресійній моделі показників площі листової поверхні та маси 1000 насінин. У сорту Благо встановлено найменші значення маси 1000 насінин (до 39 г) порівняно з іншими сортами, насінневу продуктивність яких досліджували. Найбільшим

досліджуваний показник сформувався за площі листкової поверхні в межах 43-47 тис. м²/га. На сорті Марія за площі листкової поверхні у межах від 22 до 34 тис. м²/га маса 1000 насінин була ідентичною до сорту Благо. За площі листкової поверхні понад 35 тис. м²/га відзначено зростання досліджуваного показника від 35 до 48 г.

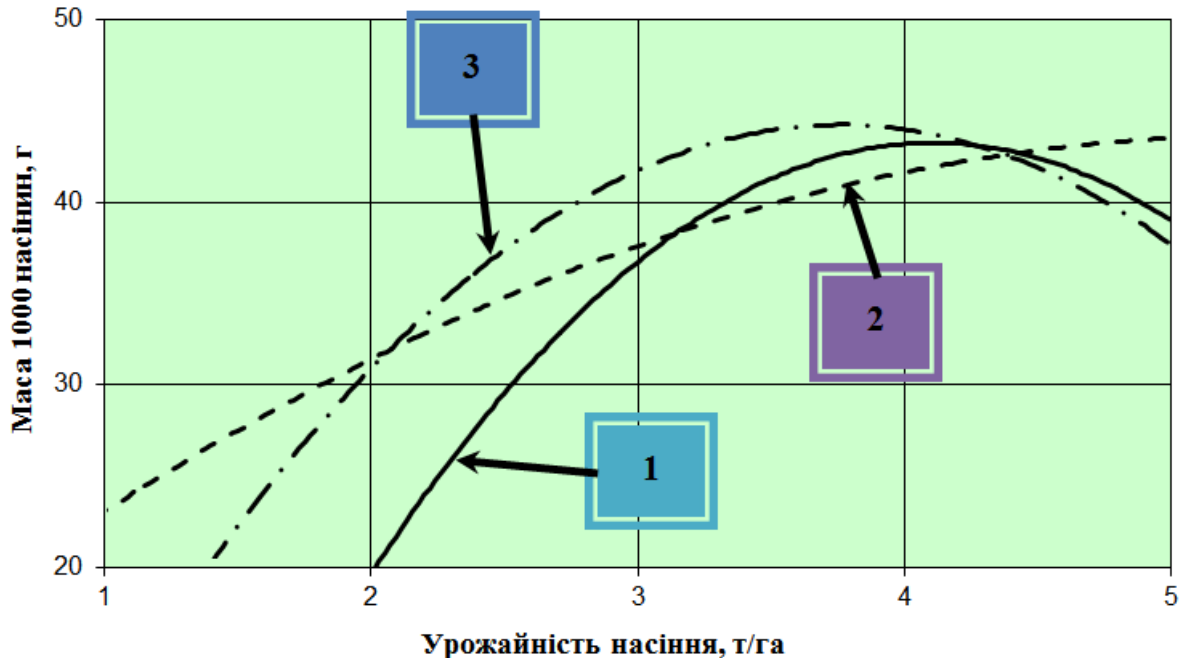


Рис. 2. Кореляційно-регресійна залежність між показниками урожайності насіння (т/га) та масою 1000 насінин (г) у досліджуваних сортах пшениці озимої:

- 1 – Антонівка: $y = -5,312x^2 + 43,628x - 46,332$; $R^2 = 0,7043$;
 2 – Благо: $y = 0,6295x^2 + 2,6536x + 24,838$; $R^2 = 0,7223$;
 3 – Марія: $y = -4,7815x^2 + 35,799x - 20,633$; $R^2 = 0,8567$

Лабораторна схожість досліджуваних сортів пшениці озимої мала тенденцію до зростання у міру підвищення площі листкової поверхні (рис. 3). Найбільші показники схожості насіння в усіх сортах, у межах від 92 до 98%, зафіксовано за листкової площі на рівні 40-50 тис. м²/га.

Мінімальна лабораторна схожість серед досліджуваних сортів пшениці озимої, на рівні 77-80%, проявилася у сорту Марія за площі листкової поверхні 20-23 тис. м²/га. Найбільші значення лабораторної схожості (97-99%) визначено на сортах пшениці озимої Антонівка та Марія за площі листкової поверхні 48-50 тис. м²/га.

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ, СТРОКІВ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ

За результатами економічного аналізу визначено, що найбільша вартість валової продукції, 32,3 тис. грн/га, сформувалася у варіанті з сортом Антонівка за пізнього строку сівби та фонового внесення азотно-фосфорних добрив

сумісно із застосуванням мікродобрив «5 елемент» для обробки насіння та підживлення у період вегетації.

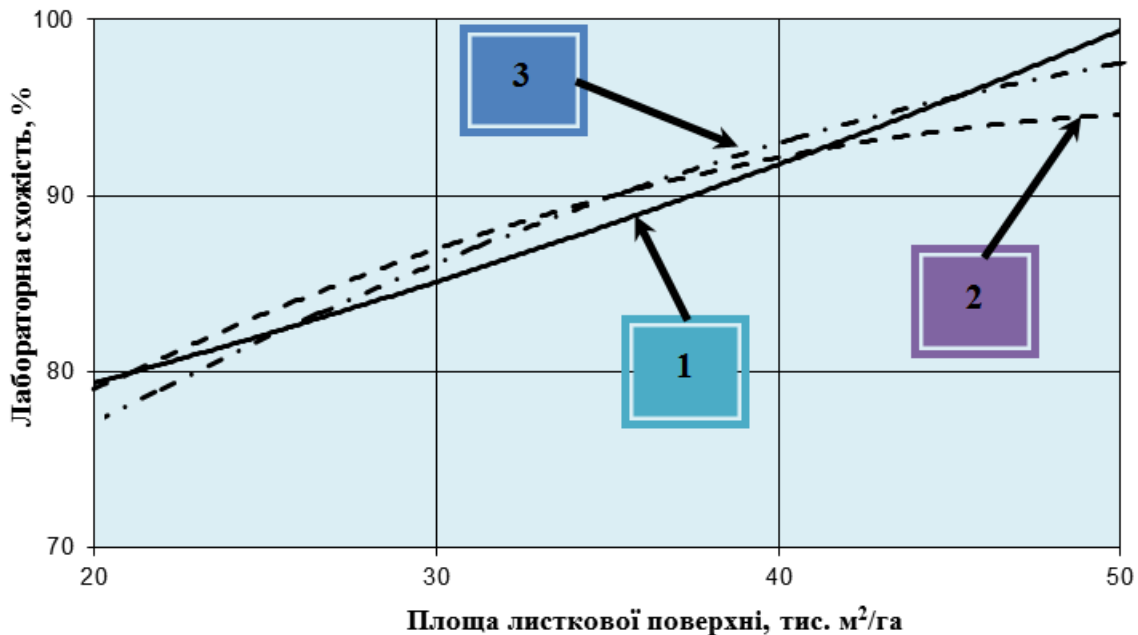


Рис. 3. Кореляційно-регресійна залежність між показниками площі листкової поверхні (тис. м²/га) та лабораторної схожості (%) у досліджуваних сортів пшениці озимої:

1 – Антонівка: $y = -0,0325x^2 + 3,0873x + 20,104$; $R^2 = 0,5869$;

2 – Благо: $y = -0,06x^2 + 4,8074x - 5,1615$; $R^2 = 0,6873$;

3 – Марія: $y = -0,012x^2 + 1,5511x + 52,487$; $R^2 = 0,6937$

Виробничі витрати неістотно (на 0,85-1,60%) змінювались залежно від сортового складу та строків сівби, проте суттєво (до 1,4 рази) зростали в удобрених варіантах. Найбільша собівартість 1 т насіння пшениці озимої, в межах 5,14-5,70 тис. грн/т, була у варіанті з сортом Благо за раннього строку сівби та внесенням добрив.

Умовний чистий прибуток розробленої технології вирощування пшениці озимої коливався в широких межах з різницею в 4,6 рази – від 4,0 тис. грн/га – на сорті Благо з сівбою у ранній строк та фоновим внесенням $N_{30}P_{60}$ під основний обробіток ґрунту та підживленням посівів у дозі N_{30} у ранньовесняний період (схема С-2) до 18,4 тис. грн/га – у варіанті з сортом Антонівка, висіяному в I декаду жовтня з удобренням мінеральними добривами та препаратом «5 елемент» (С-5) (табл. 5).

Найбільший у досліді рівень рентабельності (133%) сформувався за вирощування сорту Антонівка при пізньому строці сівби у I декаду жовтня та комплексного внесення макро- й мікродобрив (варіант С-5). Слід відзначити, що найвищий рівень рентабельності (91,2%) сформувався за використання п'ятої схеми удобрення (С-5) з фоновим внесенням мінеральних добрив сумісно з обробкою насіння та підживленнями у період вегетації препаратом «5 елемент».

Енергетична ефективність вирощування насіння пшениці озимої найбільшою мірою змінювалася залежно від фону живлення та в меншому ступені – від сортового складу та удобрення. Витрати енергії були мінімальними – на рівні 22 ГДж/га в неудобреному варіанті за висівання сортів Антонівка і Марія у II декаду вересня.

Таблиця 5

Умовний чистий прибуток за вирощування насіння пшениці озимої залежно від сортового складу, строків сівби та удобрення, тис. грн/га (середнє за 2016-2018 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє	
		С-1	С-2	С-3	С-4	С-5		
Антонівка	Ранній (II декада вересня)	9,0	7,0	10,3	7,7	11,9	9,2	12,2
	Середній (III декада вересня)	12,1	10,5	12,5	12,1	17,2	12,9	
	Пізній (I декада жовтня)	13,4	12,8	14,3	13,6	18,4	14,5	
Благо	Ранній (II декада вересня)	6,2	4,0	4,6	4,6	6,3	5,1	8,4
	Середній (III декада вересня)	9,8	7,6	8,5	9,4	11,0	9,3	
	Пізній (I декада жовтня)	10,3	8,7	9,8	12,5	12,7	10,8	
Марія	Ранній (II декада вересня)	7,8	5,6	6,9	6,5	8,8	7,1	9,7
	Середній (III декада вересня)	11,2	8,4	9,7	9,2	12,3	10,1	
	Пізній (I декада жовтня)	12,1	10,5	12,1	10,7	14,4	11,9	
Середнє		10,2	8,3	9,9	9,6	12,5		

Примітки: Фактор С: С-1 – без добрив (контроль); С-2 – $N_{30}P_{60}$ (основне внесення) + N_{30} (у ранньовесняний період) – фон; С-3 – фон + обробка насіння препаратом «5 елемент»; С-4 – фон + підживлення рослин препаратом «5 елемент»; С-5 – фон + обробка насіння + підживлення рослин препаратом «5 елемент»

Приріст енергії при вирощуванні насіння пшениці озимої досягнув найбільшого рівня у варіанті з сортом Антонівка за сівби у III декаду вересня й у I декаду жовтня та комплексного внесення мінеральних добрив і мікродобрива «5 елемент». Найбільший у досліді коефіцієнт енергетичної ефективності (2,12-2,20) сформувався за сумісного використання добрив у основне внесення та в підживлення.

ВИСНОВКИ

1. Встановлена позитивна дія на проростання та формування первинної кореневої системи досліджуваних сортів пшениці озимої передпосівної обробки насіння мікродобривом «5 елемент». Досліджуваний показник досягнув максимального рівня у третьому варіанті удобрення за фонового внесення мінеральних добрив та підживлення препаратом «5 елемент» на

сорті Антонівка – 86-87%. На контрольному варіанті без внесення макро- та мікродобрив найменша польова схожість відмічена у сорту Благо – 70%.

2. Вимірювання висоти рослин дозволило встановити, що строки сівби і мікродобрива істотно впливають на цей показник у досліджуваних сортів пшениці озимої. Так, висота рослин у сортів у фазу повної стиглості зерна в удобрених мікродобривами варіантах була більшою на 1,3-10,1 см, порівняно з контрольним варіантом без основного удобрення, обробки насіння та підживлення.

3. Площа листової поверхні посівів пшениці озимої різнилася залежно від сортового складу, а найбільшою вона була за вирощування сорту Марія – 38,7 тис. м²/га. Також проявилася тенденція зростання цього показника при переході від ранніх строків сівби до більш пізніх. Фотосинтетичний потенціал насінневих посівів пшениці озимої: мінімальним цей показник був на початку вегетації – у міжфазний період «відновлення вегетації – вихід у трубку», а максимальних значень досягнув у період від відновлення вегетації до молочної стиглості зерна. Доведено, що чиста продуктивність фотосинтезу посівів найбільшою мірою залежала від сортового складу – зі зростанням до 5,4 г/м² за добу у сорту Антонівка та Марія, а на сорті Благо він зменшився до 5 г/м² за добу або на 7,7%.

4. Визначено, що найбільший рівень накопичення сирої маси на насінневих посівах пшениці озимої відзначено у сорту Антонівка – 42,3 т/га, а на сортах Марія і Благо цей показник зменшився відповідно на 3,9 та 4,5%. Пізній строк сівби був найсприятливішим, з точки зору формування високих показників сирої маси. Середньодобовий приріст сухої речовини найбільших значень досяг у період «колосіння – наливання зерна»: Антонівка – 285, Благо – 269 кг/га, Марія – 254 кг/га. Внесення мінеральних і мікродобрива за максимальною схемою дозволило отримати найбільший показник виходу сухої речовини пшениці озимої з насінневих посівів – на рівні 19,1 т/га, що більше за інші схеми внесення добрив на 12,2-13,4%, а на контролі – на 21,7%.

5. Динаміка запасів вологи у ґрунті в роки проведення досліджень на насінневих посівах пшениці озимої змінювалась у широкому діапазоні, залежно від показників ґрунтової вологи, а також, найбільшою мірою – від кількості опадів. Сумарне водоспоживання у шарі ґрунту 0-100 см перевищило 3500 м³/га у 2015-2016 роках та зменшилося на 30,1-49,2% за більш посушливих умов у 2016-2017 та 2017-2018 роках. Водоспоживання, залежно від сортового складу, змінювалось неістотно – в межах лише 0,5-2,8%.

6. При першому строку сівби кількість продуктивних стебел за умови внесення мікродобрива «5 елемент» становила у сорту Антонівка 497-574, Благо – 567-575, Марія – 596-631 шт./м², а при третьому строку сівби збільшилась на 5,2-15,9, 2,6-3,3 та 3,6-5,4%, відповідно. Максимальним цей показник був за внесення мікродобрива «5 елемент», незалежно від строку сівби та сорту пшениці озимої. Серед сортів пшениці озимої найменшою кількістю зерен у колосі була у сорту Антонівка при першому строку сівби та без підживлення мікродобривами – 24 шт. Мікродобрива «5 елемент» позитивно впливали на кількість зерен у колосі. Найбільшою кількістю зерен у

колосі (35-36 шт.) була при внесенні мікродобрива «5 елемент», незалежно від строку сівби та сорту пшениці озимої.

7. Встановлено, що максимальна насіннева продуктивність зафіксована у сприятливому 2017 році – на сорті Антонівка врожайність у середньому склала 4,15 т/га, за використання третього строку сівби у першу декаду жовтня – 4,21 та за фонового внесення мінеральних добрив сумісно з обробкою насіння та підживленням мікродобривом «5 елемент» – 4,57 т/га. Мінімальна врожайність насіння, в межах від 2,12 до 2,15 т/га, була за посушливих умов 2016 року за вирощування сорту Благо, проведення сівби у другу декаду вересня та без внесення добрив. У середньому за роки проведення досліджень максимальну врожайність насіння пшениці озимої, на рівні 4,30 т/га, одержано при висіванні сорту Антонівка сівба у третю декаду жовтня на фоні застосування основного внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}$, обробка насіння перед сівбою мікродобривом «5 елемент», а також підживленням посівів у ранньовесняний період азотним добривом (N_{30}) сумісно з мікродобривом. Аналіз мінливості результативних ознак дозволив встановити, що максимальну частку впливу на насінневу продуктивність пшениці озимої в досліді, на рівні 32,8%, має фактор С (удобрення), питома вага строків сівби склала 28,6%, сорту – 19,2%.

8. Генетична гнучкість збільшилась до 3,70 у сорту Антонівка за сівби у першу декаду жовтня. За інших строків сівби цей показник зменшився до 2,96-3,57 або відповідно на 25,0 і 3,6%. На інших сортах подібна закономірність збереглася. Так, на сорті Благо проведення сівби у пізні строки сприяло підвищенню генетичної гнучкості на 23,2 та 4,7%, а на сорті Марія – 25,7 і 6,3%. Показники гомеостатичності (Ном) були максимальними на сорті Благо за раннього строку сівби (51,6) та на сорті Марія за середнього строку сівби – 54,8. Цей показник зменшився у 2,3-2,4 рази (до 22,7) на сорті Антонівка за сівби у третю декаду вересня. На сортах Марія та Антонівка за сівби у першу декаду жовтня одержано максимальні значення селекційної цінності (Sc) – 2,61-2,67. Цей показник зменшився на 27,2-28,8% (до 1,90) за раннього строку сівби у сорту Благо.

9. Доведено, що максимальна маса 1000 насінин пшениці озимої – 46,7 г, була у сорту Марія за третього строку сівби, фонового внесення мінеральних добрив сумісно з обробкою насіння та підживлення мікродобривом, а найменшою – у сорту Антонівка при першому строку сівби та без внесення добрив – 29,3 г. Енергія проростання насіння пшениці озимої, залежно від сортового складу, була відносно стабільною і змінювалась лише у межах 2 відсотків. Строк сівби практично не впливав на цей показник.

10. Лабораторна схожість насіння пшениці озимої залежно від сортового складу була найвищою за вирощування сорту Марія – 93%, дещо нижчою за вирощування сортів Антонівка і Благо – 89-90%. Ранній строк сівби обумовив деяке зниження цього показника на всіх досліджуваних сортах. Застосування п'ятої схеми удобрення, що передбачала обробку насіння та позакореневе підживлення препаратом «5 елемент», сприяло зростанню лабораторної схожості до 95%.

11. Кореляційно-регресійним аналізом доведено, що у досліджуваних сортів пшениці озимої маса 1000 насінин неоднаковою мірою змінювалася залежно від теоретичних показників врожайності насіння. На сорті Антонівка проявилось хвилеподібне наростання маси 1000 насінин до 42-43 г за врожайності в межах від 3,7-4,1 т/га. В математичній моделі лабораторна схожість досліджуваних сортів пшениці озимої мала тенденцію до зростання у міру підвищення площі листової поверхні. Найбільші показники схожості насіння в усіх сортів, у межах від 92 до 98%, зафіксовано за листової площі на рівні 40-50 тис. м²/га.

12. Економічним аналізом доведено, що найбільша вартість валової продукції (32,3 тис. грн/га) сформувалася у варіанті з сортом Антонівка за пізнього строку сівби та фонового внесення азотно-фосфорних добрив сумісно із застосуванням мікродобрив «5 елемент». Виробничі витрати неістотно (на 0,85-1,6%) змінювались залежно від сортового складу та строків сівби, проте суттєво (до 1,4 рази) зростали в удобрених варіантах. Максимальний чистий прибуток, на рівні 18,4 тис. грн/га, сформувався у варіанті з сортом Антонівка за сівби у першу декаду жовтня та фонового застосування мінеральних добрив і препарату «5 елемент», який використовували для обробки насіння та у підживлення. Також на цьому ж варіанті сформувався найвищий рівень рентабельності – 133%. Енергетичні розрахунки свідчать про зростання надходження енергії з врожаєм насіння до 61,1 ГДж/га у варіанті з сортом Антонівка за пізніх строків сівби та фонового внесення мінеральних добрив сумісно з обробкою насіння та підживленням препаратом «5 елемент». Найменші витрати енергії – 22 ГДж/га, зафіксовано в неудобреному варіанті на сортах Антонівка і Марія, які висівали у II декаду вересня. На другому варіанті удобрення сформувався найменший приріст енергії. Максимальний коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,12-2,20 був за сумісного використання добрив в основне внесення та у підживлення.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО НАСІННИЦТВА

При вирощуванні насіння пшениці озимої в умовах Південного Степу України для оптимізації живлення рослин, отримання високих та сталих урожаїв якісного насіння, рекомендуємо: висівати високопластичні сорти вітчизняної селекції Антонівка та Марія, які адаптовані до регіональних ґрунтово-кліматичних умов, на фоні внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₆₀ (основне внесення) + N₃₀ (у ранньовесняний період) з використанням мікродобрива «5 елемент» для обробки насіння та у вигляді підживлень у період вегетації та проведення сівби у першу декаду жовтня. Застосування розроблених елементів сортової агротехніки дозволяє отримати врожайність насіння на рівні 3,8-4,3 т/га, чистий прибуток 14,4-18,4 тис. грн/га та рентабельність 104-133%.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ**Монографії**

1. Вожегова Р. А., Малярчук М. П., Дробітько А. В., **Білий В. М.**, та ін. Наукове обґрунтування напрямів адаптації систем землеробства до кліматичних змін та забезпечення продовольчої безпеки. *Наукові основи адаптації систем землеробства до змін клімату в Південному Степу України* : монографія / за наук. ред. чл.-кор. НААН Вожегової Р. А. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. С. 8–39. *Особистий внесок здобувача: представлено результати власних досліджень з ефективності використання мікродобрив за різних погодних умов та протидії стрес-факторам.*

Статті у наукових фахових виданнях України

2. Вожегова Р.А., **Білий В.М.** Насіннева продуктивність сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*: зб. наук. праць. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. Вип. 69. С. 84–89. *Особистий внесок здобувача: проведено дослідження з сортами пшениці озимої, встановлена насіннева продуктивність сортів. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus.*

3. Вожегова Р.А., **Білий В.М.** Нагромадження надземної маси та структура врожаю насіння сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*: зб. наук. праць. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. Вип. 70. С. 98-103. *Особистий внесок здобувача: проведено дослідження з сортами пшениці озимої, встановлено насіннєву продуктивність сортів. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus.*

4. Вожегова Р.А., **Білий В.М.** Динаміка ростових процесів, врожайність та якість насіння сортів пшениці озимої залежно від агротехнічних заходів вирощування. *Зрошуване землеробство*: зб. наук. праць. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. Вип. 71. С. 166-171. *Особистий внесок здобувача: проведено дослідження з сортами пшениці озимої, встановлено насіннєву продуктивність сортів. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus.*

5. Вожегова Р. А., **Білий В. М.** Фотосинтетична діяльність насіннєвих посівів пшениці озимої залежно від сортового складу, строків сівби та удобрення в умовах півдня України. *Зрошуване землеробство*: зб. наук. праць. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. Вип. 72. С. 122-126. *Особистий внесок здобувача: проведено дослідження з сортами пшениці озимої, встановлено насіннєву продуктивність сортів. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus.*

6. Вожегова Р. А., **Білий В. М.** Економічне та енергетичне обґрунтування технології вирощування насіння пшениці озимої в умовах півдня України. *Зрошуване землеробство*: зб. наук. праць. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. Вип. 73. С. 151-156. *Особистий внесок здобувача: здійснено розрахунки економічної*

та енергетичної ефективності вирощування насіння пшениці озимої в умовах півдня України. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus.

Матеріали конференцій

1. **Білий В.М.** Напрями біологізації технології вирощування насіння пшениці озимої сортів вітчизняної селекції в умовах півдня України. *Досягнення вітчизняної аграрної науки: історія, сучасний стан та перспективи розвитку*: Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., присв. 100-річчю Національної академії аграрних наук (15 листопада 2018 р., м. Херсон). С. 19-21.

2. **Білий В.М.** Наукове обґрунтування біологізованої технології вирощування сортового насіння пшениці озимої в неполивних умовах півдня України. *Інноваційні розробки в сільськогосподарській галузі - наукові пошуки молоді*: Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених (16 травня 2019 р. м. Херсон). С. 24-25.

3. Вожегова Р.А., **Білий В.М.** Динаміка формування насінневої продуктивності сортів пшениці озимої залежно від агрозаходів та погодних умов. *Науково практичні основи формування інноваційних агротехнологій – новітні підходи молодих вчених*: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної on-line конференції молодих вчених (19 травня 2020 року). Херсон: ІЗЗ НААН, 2020. С. 44-46.

АНОТАЦІЯ

Білий В. В. Насіннева продуктивність сортів пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення в умовах Південного Степу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 «Селекція і насінництво» (201 – Агрономія). – Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України, Херсон, 2020.

У дисертаційній роботі висвітленні результати досліджень з визначення насінневої продуктивності пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення за вирощування в неполивних умовах на темно-каштановому ґрунті Південного Степу України.

У польовому досліді доведена позитивна дія на проростання та формування первинної кореневої системи досліджуваних сортів пшениці озимої передпосівної обробки насіння мікродобривом «5 елемент». Досліджуваний показник досягнув максимального рівня у третьому варіанті удобрення за фонового внесення мінеральних добрив та підживлення препаратом «5 елемент» на сорті Антонівка – 86-87%.

За результатами досліджень визначено, що найбільшою висота рослин була при внесенні мікродобрива «5 елемент» незалежно від строку сівби та сорту пшениці озимої. Серед сортів пшениці озимої найбільшою висота рослин була у сорту Марія при першому строку сівби та внесенні

мікродобрива «5 елемент» – 113,2 см.

Площа листової поверхні посівів пшениці озимої різнилася залежно від сортового складу, а найбільшою вона була за вирощування сорт Марія – 38,7 тис. м²/га. Також проявилася тенденція зростання цього показника при переході від ранніх строків сівби до більш пізніх. Фотосинтетичний потенціал насінневих посівів пшениці озимої, зафіксований нами впродовж дослідження, насамперед залежав від міжфазних періодів спостереження, при цьому мінімальним цей показник був на початкову вегетації – у міжфазний період «відновлення вегетації – вихід у трубку», а максимальних значень досягнув у період від відновлення вегетації до молочної стиглості зерна.

У середньому за роки проведення досліджень урожайність насіння сортів пшениці озимої в удобрених мікродобривами варіантах була більшою на 0,05-0,57; 0,10-0,33; 0,01-0,29 т/га, порівняно з варіантом без підживлення за строками сівби. Найбільшим цей показник був при внесенні мікродобрива «5 елемент», незалежно від строку сівби та сорту пшениці озимої. Серед сортів пшениці озимої найбільшим даний показник був у сорту Марія при третьому строку сівби та внесенні мікродобрива «5 елемент» – 3,93 т/га, а найменшим у сорту Благо при першому строку сівби та без підживлення мікродобривом «5 елемент» – 2,80 т/га.

Генетична гнучкість збільшилась до 3,70 у сорту Антонівка за сівби у першу декаду жовтня. За інших строків сівби цей показник зменшився до 2,96-3,57 або відповідно на 25,0 і 3,6%. На інших сортах подібна закономірність збереглася. Так, на сорті Благо проведення сівби у пізні строки сприяло підвищенню генетичної гнучкості на 23,2 та 4,7%, а на сорті Марія – 25,7 і 6,3%. Показники гомеостатичності були максимальними на сорті Благо за раннього строку сівби (51,6) та на сорті Марія за середнього строку сівби – 54,8. Цей показник зменшився у 2,3-2,4 рази (до 22,7) на сорті Антонівка за сівби у третю декаду вересня. На сортах Марія та Антонівка за сівби у першу декаду жовтня одержано максимальні значення селекційної цінності – 2,61-2,67. Цей показник зменшився на 27,2-28,8% (до 1,90) за раннього строку сівби у сорту Благо.

Кореляційно-регресійним аналізом доведено, що у досліджуваних сортів пшениці озимої маса 1000 насінин неоднаковою мірою змінювалася залежно від теоретичних показників врожайності насіння. Лабораторна схожість досліджуваних сортів пшениці озимої мала тенденцію до зростання у міру підвищення площі листової поверхні. Найбільші показники схожості насіння в усіх сортів, у межах від 92 до 98%, зафіксовано за листової площі на рівні 40-50 тис. м²/га.

Економічним аналізом доведено, що максимальний чистий прибуток, на рівні 18,4 тис. грн/га, сформувався у варіанті з сортом Антонівка за сівби у першу декаду жовтня та фонового застосування мінеральних добрив і препарату «5 елемент», який використовували для обробки насіння та у підживлення. Також на цьому ж варіанті сформувався найвищий рівень рентабельності – 133%. Енергетичні розрахунки свідчать про зростання надходження енергії з врожаєм насіння до 61,1 ГДж/га у варіанті сортом

Антонівка за пізніх строків сівби та фонового внесення мінеральних добрив сумісно з обробкою насіння та підживленням препаратом «5 елемент».

Ключові слова: пшениця озима, насіння, сорт, строк сівби, удобрення, продуктивність, якість, адаптивність, економічна ефективність, енергетична оцінка.

SUMMARY

Bilyy V. Seed productivity of winter wheat varieties depending on sowing and fertilization terms in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of agricultural sciences on a specialty 06.01.05 "Breeding and seed production" (201 - Agronomy). – Institute of Irrigated Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kherson, 2020.

The dissertation highlights the results of research to determine the seed productivity of winter wheat depending on the time of sowing and fertilizer in non-irrigated conditions on the dark chestnut soil of the Southern Steppe of Ukraine.

The field experiment proved the positive effect on germination and formation of the primary root system of the studied wheat varieties of winter pre-sowing seed treatment with microfertilizer "5 element". The studied indicator reached the maximum level in the third variant with background application of mineral fertilizers and fertilization with the preparation "5 element" on variety Antonivka – 86-87%.

According to the results of research, it was determined that the greatest height of plants was with applying microfertilizer "5 element", regardless of the time of sowing and winter wheat variety. Among the varieties of winter wheat, the highest plant height was in the variety Mariia at the first term of sowing and application of microfertilizer "5 element" – 113.2 cm.

The leaf area of winter wheat crops differed depending on the varietal composition, and it was the largest for Mariia – 38.7 thousand m²/ha. There was also a tendency to increase this indicator in the transition from early sowing to later.

Differences in weather conditions during the years of research had a significant impact on the formation of seed yield, as evidenced by data analysis in 2016-2018. Thus, the maximum seed productivity was recorded in a favorable 2017 – the variety Antonivka yield averaged 4.15 t/ha, with the use of the third sowing period in the first decade of October – 4.21 and for the background application of mineral fertilizers in combination with seed treatment and fertilization with microfertilizer "5 element" – 4.57 t/ha. The minimum seed yield in the range from 2.12 to 2.15 t/ha was under arid conditions in 2016 with variant with variety Blaho, sowing in the second decade of September and without fertilizers.

On average, over the years of research, the yield of seeds of winter wheat varieties with microfertilizers was higher by 0.05-0.57; 0.10-0.33; 0.01-0.29 t ha, compared to the variants without fertilization by sowing dates. This indicator was the highest with applying microfertilizer "5 element", regardless of the time of sowing and variety of winter wheat. Among winter wheat varieties, the highest

indicator was in Mariia variety in the third sowing period, and application of microfertilizer "5 element" – 3.93 t/ha, and the smallest in Blaho variety in the first sowing period and without fertilization with microfertilizer "5 element" – 2, 80 t/ha.

It was proved that the maximum 1000 seeds of winter wheat – 46.7 g, was in the variety Mariia in the third sowing period, background application of mineral fertilizers in combination with seed treatment and fertilization, and the lowest in the variety Antonivka in the first sowing period and without fertilization – 29.3 g. The maximum weight of 1000 seeds was in the background application of mineral fertilizers and microfertilizers "5 element" in seed treatment and fertilization, regardless of the time of sowing and winter wheat variety.

Genetic flexibility increased to 3.70 in the Antonivka variety with sowing in the first decade of October. At other sowing dates, this figure decreased to 2.96-3.57 or 25.0 and 3.6%, respectively. In other varieties, a similar pattern is preserved. Thus, in the Blaho variety, sowing at a later date contributed to the increase of genetic flexibility by 23.2 and 4.7%, and in the Mariia variety – 25.7 and 6.3%. The indicators of homeostatic (Hom) were maximum in the variety Blaho with early sowing 51.6 and in the variety Mariia with medium sowing –54.8. This figure decreased by 2.3-2.4 times (to 22.7) on the variety Antonivka with sowing in the third decade of September. On the varieties Mariia and Antonivka with sowing in the first decade of October, the maximum values of selection value (Sc) were obtained – 2.61-2.67. This indicator decreased by 27.2-28.8% (to 1.90) during the early sowing period in the variety Blaho.

Correlation-regression analysis proved that in the studied varieties of winter wheat the mass of 1000 seeds varied to varying degrees depending on the theoretical indicators of seed yield. Laboratory germination of the studied varieties of winter wheat tended to increase with increasing leaf surface area. The highest seed germination rates in all varieties in the range from 92 to 98% were recorded for the leaf area at the level of 40-50 thousand m²/ha.

Economic analysis proved that maximum net profit at the level of 18.4 thousand UAH/ha was formed in the variant with the Antonivka variety with sowing in the first decade of October and background application of mineral fertilizers and the preparation "5 element", which was used for seed treatment and fertilization. Also on the same option the highest level of profitability was formed – 133%. Energy calculations show an increase in energy intake with seed yields to 61.1 GJ/ha in the variant of Antonivka variety at late sowing dates and background application of mineral fertilizers in combination with seed treatment and fertilization with the preparation "5 element".

Key words: winter wheat, seeds, variety, sowing period, fertilizers, productivity, quality, adaptability, economic efficiency, energy assessment.

Підписано до друку 01.09.2020. Формат 60x90/16. Папір офсетний.
Цифровий друк. Умовн. друк. арк. 1,4. Тираж 100 прим. Зам. № 1810/18.
Віддруковано з готового оригінал-макета

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
73034, м. Херсон, вул. Паровозна, 46-а
Телефон +38 (0552) 39-95-80
E-mail: mailbox@helvetica.com.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 6424 від 04.10.2018 р.