

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Нагірний Віталій Вікторович**

УДК 339.9:338.001.36(477.72)

**ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА МІКРОДОБРИВ НА  
ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В  
УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

06.01.09 «Рослинництво»

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Херсон – 2020

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Херсонському державному аграрному університеті  
Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник:** доктор сільськогосподарських наук,  
професор, академік НААН  
**Ушкаренко Віктор Олександрович,**  
Херсонський державний аграрний університет,  
завідувач кафедри землеробства

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Щербаков Віктор Якович,**  
Одеський державний аграрний університет,  
професор кафедри польових і овочевих культур

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Коковіхін Сергій Васильович,**  
Інститут зрошуваного землеробства НААН,  
заступник директора з наукової роботи

Захист відбудеться «25» червня 2020 р. о 13<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 67.830.01 Херсонського державного аграрного університету за адресою: 73006 Херсон, вул. Стрітенська, 23, ауд. 104.

З дисертацією можна ознайомитися в науковій бібліотеці Херсонського державного аграрного університету за адресою: 73006 Херсон, вул. Стрітенська, 23 та на сайті вищезгаданого навчального закладу.

Автореферат розісланий « 22 » травня 2020 року

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент \_\_\_\_\_ А. В. Шепель

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Серед зернових культур, які традиційно вирощують в Україні, ячмінь за розмірами посівних площ поступається тільки озимій пшениці, рису та кукурудзі. За останнє десятиліття площа, зайнята озимим ячменем зросла майже в 3 рази, а врожайність за цей час збільшилася з 2,0 до 3,4 т/га. Збільшення виробництва зерна ячменю, як продовольчої та кормової культури, що зумовлено сучасною концепцією харчування, яка передбачає використання широкого асортименту харчових продуктів, з високими смаковими якостями, необхідністю забезпечення організму людей достатньою кількістю білків, вуглеводів, мінеральних сполук, незамінних амінокислот, вітамінів тощо. Цим вимогам найбільш повно відповідають крупи різних культур, на які існує постійний та підвищений попит на внутрішньому і зовнішньому ринках.

До основних продовольчих круп'яних культур, що вирощуються в Україні, відносяться гречка, рис, просо, частка яких, у загальному обсязі виробництва круп в Україні останнім часом коливається в межах 42,4-49,8%. Решта припадає на інші зернові і зернобобові культури, з яких також виробляють крупи для споживання населенням, або для подальшої глибокої переробки.

Головною обумовлюючою причиною такого стану є зміна основних кліматичних параметрів, які включають високі температури осінніх місяців, нестача та дефіцит вологи в ґрунті в кінці теплого періоду, внаслідок чого актуальності набуває проблема одержання сходів ячменю озимого, забезпечення необхідних умов для розвитку рослин на початковому етапі. В зв'язку з цим особливо актуальним є подальше вивчення динаміки просторо-часової мінливості агрокліматичних умов середовища, що мають вплив на агротехнологічні прийоми вирощування зернових культур, їх урожайність та якість продукції.

Зміна основних параметрів клімату, що спостерігаються останнім часом на планеті, включаючи і територію України, відбуваються у різних регіонах з різною інтенсивністю і не завжди в одному напрямку. Взагалі, клімат-категорія нестійка і постійно змінюється з різною швидкістю, про що свідчать чисельні результати досліджень палеоботаніків. Останнім часом ці зміни, з ряду обставин, прискорилися, внаслідок чого середня температура повітря в межах території України зросла на 1,2 – 1,5 °С. Згідно даних Гідрометцентру України зміни теплового режиму найбільш помітні взимку, особливо у січні і лютому, середня температура яких зросла на 2,3 – 2,5°С. Про потепління клімату і збільшення норми опадів на території півдня України свідчать і результати інших досліджень. Це, в першу чергу, позначається на строках сівби, умовах та тривалості осінньої вегетації озимих культур, результатах їх зимівлі та часі відновлення весняної вегетації.

Враховуючи перманентні зміни параметрів клімату, перспективи його подальшого загострення, сучасна технологія вирощування врожаю зерна ячменю озимого потребує розробки та впровадження у виробництво нових

технологічних рішень, які б дозволили нівелювати негативний вплив середовища на розвиток рослин, їх урожайність, сприяти більш ефективному використанню природних ресурсів. Враховуючи вищенаведене виникає необхідність вивчення реакції нових сортів ячменю озимого на агротехнічні прийоми вирощування. Особливо актуальними є дослідження з вивчення продуктивності сортів ячменю озимого залежно від передпосівної обробки насіння та строків сівби.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження за темою дисертаційної роботи проведено 2015-2018 рр. у відповідності з тематикою науково-дослідних робіт ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» згідно завдання «Технологія вирощування сільськогосподарських культур на Півдні України», номер держреєстрації 0117U004503. Автор приймав безпосередню участь у проведенні наукового дослідження та узагальненні його результатів, був відповідальним виконавцем.

**Мета і завдання дослідження.** Метою наукового дослідження було вивчення реакції нових сортів ячменю озимого на елементи технології вирощування, наукове обґрунтування та визначення практичної ефективності впровадження обробки насіння мікродобривами та строків сівби досліджуваних сортів в умовах змін клімату Півдня України.

Мета наукового дослідження полягала у розв'язанні таких завдань:

- визначити динаміку щільності та пористості ґрунту, ефективність використання вологи рослинами ячменю озимого його сумарне водоспоживання;

- встановити тривалість міжфазних і вегетаційного періодів, біометричні показники, вплив досліджуваних факторів на продуктивність ФАР, динаміку площі листкової поверхні, фотосинтетичного потенціалу рослин їх зимо-, морозо- та посухостійкість, фітосанітарний стан посівів та якісні показники зерна;

- проаналізувати структуру врожаю сортів ячменю озимого залежно від обробки насіння мікроелементами та строків сівби, визначити статистичні зв'язки продуктивності рослин з досліджуваними агротехнічними заходами, розробити математичну модель урожайності вирощуваної культури;

- здійснити економічну та біоенергетичну оцінку розроблених елементів технології вирощування сортів ячменю озимого на Півдні України.

*Об'єкт дослідження.* Процес розробки елементів агротехнічних прийомів вирощування ячменю озимого в умовах Півдня України.

*Предмет дослідження.* Обробка зерна мікроелементами, строки сівби, сорти. Вивчення процесів водоспоживання, фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин ячменю озимого, біометрична та фітосанітарна оцінка посівів, рівень врожаю, якість зерна.

**Методи дослідження:** при виконанні дисертаційної роботи використані сучасні методи наукових досліджень: польовий – для визначення водоспоживання, біометричних вимірів - облік врожаю; лабораторний – для визначення вмісту елементів живлення в ґрунті та показників якості зерна; статистичний – для проведення дисперсійного та кореляційно-регресійного

аналізу результатів досліджень; розрахунково-порівняльний, економічний, математичний – при оцінці економічної та енергетичної ефективності досліджуваних факторів.

**Наукова новизна досліджень.** *Уперше* для умов півдня України досліджено вплив водно-фізичних показників ґрунту та ефективність використання вологи й поживних речовин рослинами нових сортів ячменю озимого. Визначено ефективність дії, взаємодії факторів обробки насіння і строків сівби та одержано математичні моделі врожаю зерна досліджуваних сортів. Проведено економічну та біоенергетичну оцінки ефективності рекомендованих елементів технології вирощування сортів ячменю озимого в умовах півдня України.

*Удосконалено* агротехнологічний комплекс технології вирощування досліджуваної культури, який забезпечує отримання врожайності зерна на рівні 5,3-6,8 т/га.

*Набуло подальшого розвитку* положення про водно-фізичні та агрохімічні властивості ґрунтів при вирощуванні ячменю озимого, формування його листової площі, фотосинтетичної діяльності посівів, урожайності зерна залежно від ґрунтово-кліматичних умов років дослідження та агротехнічних заходів в умовах Півдня України.

**Практичне значення одержаних результатів.** В результаті дослідження удосконалені та пропонуються виробництву елементи технології вирощування нових сортів ячменю озимого, що можуть бути рекомендовані для посушливих умов Півдня України.

Виробничу перевірку розроблених науково-обґрунтованих заходів вирощування ячменю озимого проводили впродовж 2017-2019 рр. у господарствах В. Олександрівського району Херсонської області – СТОВ «Перше травня» на площі 150 га, СТОВ «Інгулець» на площі 150 га; Високопільського району Херсонської області: ПОП «Перемога» на площі 150 га. Виробниче впровадження підтверджує можливість отримання високих і сталих урожаїв досліджуваної культури при вирощуванні високоінтенсивних сортів в умовах Півдня України при сівбі у другій декаді жовтня за обробки насіння мікроелементами.

**Особистий внесок здобувача** полягає у визначенні мети, завдань та програми наукового дослідження, проведенні польових дослідів і спостережень; аналітичному опрацюванні наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених за темою дисертації, аналізі та математичній обробці отриманих результатів дослідження, узагальненні висновків і рекомендацій, апробації та впровадженні розроблених агротехнічних заходів вирощування ячменю озимого у виробництво.

**Апробація результатів досліджень.** Основні матеріали дисертаційної роботи доповідались на Міжнародних, Всеукраїнських, Регіональних науково-практичних семінарах і конференціях з питань меліорації, землеробства, рослинництва, економіки й екології: Міжнародній науково-практичній конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство і виклики для аграрної науки та освіти» (м. Київ 13-14 березня 2018);

Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (м. Кам'янець Подільський 15 травня 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (м. Миколаїв 3-5 жовтня 2018); Міжнародному науковому симпозиумі «Perspectives of sustainable rural development in the context of the new economic challenges» (м. Кишинів, р. Молдова 04-06 жовтня 2018); II міжнародній науково-практичній конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», (м. Київ – Миколаїв – Херсон 10-12 квітня 2019 року); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених (м. Херсон 16 травня 2019); Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки», (м. Херсон 24 травня 2019 р.); Міжнародному науково-практичному форумі «Сучасні наукові дослідження на шляху до Євроінтеграції» (м. Мелітополь 21-22 червня 2019р.); III міжнародній науково-практичній конференції «Рослинництво XXI століття: виклики та інновації» (м. Київ 25-26 вересня 2019 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Перлини степового краю» (м. Миколаїв, 20-22 листопада 2019 р.); науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу Херсонського державного аграрного університету (2015-2018 рр.).

**Публікації.** За результатами наукового дослідження, які відображені в дисертаційній роботі, опубліковано 15 наукових праць, у тому числі, 6 статей у фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 1 стаття у науковому виданні іншої держави та 8 матеріалів конференцій.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У вступі обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи, мету, задачі, предмет та об'єкт досліджень, новизну, наукову й практичну цінність, апробацію результатів та надано її загальну характеристику.

## **СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ТА АГРОТЕХНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Представлено аналіз літературних джерел та узагальнено результати досліджень вітчизняних і зарубіжних учених з проблемних питань розробки й удосконалення технології вирощування ячменю озимого в Україні та світі, наведено морфо-біологічні особливості досліджуваної культури, висвітлено особливості формування врожаю зерна ячменю за посушливих кліматичних умов та вплив сортової агротехніки на продуктивність рослин.

## **УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

Польові та лабораторні дослідження проведено впродовж 2015-2018 рр. у ФГ «Фентезі» Великоолександрівського району Херсонської області.

Клімат зони проведення досліджень помірно-континентальний, посушливий, характеризується відносно великими річними та добовими

коливаннями температури повітря на фоні дефіциту опадів. Роки проведення досліджень відрізнялись за кількістю опадів та температурним режимом у різні міжфазні періоди росту ячменю озимого. Найбільшою річна сума опадів була у 2015-2016 рр. – 542-628 мм, а найменша їх кількість (356 мм) випала у посушливому 2017 р. Відповідно сума активних температур змінювалась від 4176° у 2015 р. до 4275°С – у 2017 р., що перевищує середньобогаторічний показник у цих роках на 9,5 і 12,1%, відповідно. Тривалість безморозного періоду в роки проведення досліджень змінювалась у межах від 215 до 268 днів, що перевищувало середню багаторічну норму на 10-63 дні. Тривалість періоду спокою коливалась від 97 у 2016р. до 150 днів у 2015 р. (за норми 134 дні), що безумовно впливало на формування фотосинтетичної поверхні та продуктивності рослин.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки чорнозем південний середньосуглинковий. Ґрунтоутворююча порода – леси. Рельєф полів – рівнинний, з включенням невеликих подів, блюдець. Ґрунтові води на території господарства залягають на глибині понад 6 м і не впливають на вологість орного шару ґрунту. Механічний склад ґрунту – середньосуглинковий. За агрохімічними показниками ґрунт дослідних ділянок в орному шарі містить гумусу, в середньому, 2,79%. Визначено низький вміст азоту, середню забезпеченість рухомим фосфором та високу – обмінним калієм. Повна вологоємність орного шару складає 42,4 %, найменша вологоємність 26,5 %, а нижній поріг оптимального зволоження – 18,5%.

У трифакторному польовому досліді визначали продуктивність ячменю озимого за наступною схемою:

Фактор А (сорт): Достойний; Дев'ятий вал; Снігова королева;

Фактор В (мікродобрива): без обробки; Міфосат 1; Хелат Комбі; Міфосат 1 + Хелат Комбі(Хелафіт);

Фактор С (строк сівби): 1 декада; 2 декада; 3 декада жовтня.

Повторність досліді – чотирьохразова. Площа облікової ділянки третього порядку становила 50 м<sup>2</sup>. Розміщення ділянок в досліді рендомізоване.

Агротехніка в досліді була загальноновизнаною для умов Півдня України за винятком факторів, що вивчали. Досліджувані мікродобрива застосовували для обробки насіння сортів ячменю озимого перед сівбою. На контрольних ділянках досліді насіння мікродобривами не обробляли. Норма висіву для всіх сортів складала 200 кг/га (4,5-5,0 млн шт./га).

Фенологічні спостереження та біометричні вимірювання, підрахунки, відбір проб проводили згідно «Методики проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні» (2014).

Зимостійкість та морозостійкість рослин ячменю озимого залежно від досліджуваних факторів визначали візуально згідно методики державного сортовипробування (Лихочвор В.В., 2008).

Продуктивні запаси вологи в ґрунті визначали за методикою А.М. Черкасова. Сумарні витрати води ґрунтом і рослинами розраховували за рівнянням водного балансу.

Визначення динаміки наростання листкової поверхні та фотосинтетичний потенціал визначали згідно методичних вказівок А.А. Ничипоровича (1977) та методом сканування. Фітосанітарну оцінку посівів ячменю озимого проводили згідно методичних вказівок Чумакова О.Є. та Буча С.Ф. (1980).

Лабораторний аналіз рослин включав визначення елементів структури врожаю: довжина стебла та колоса, число колосків і зерен у колосі, маса 1000 зерен, маса зерна з 1 колоса. Збирання і облік врожаю здійснювали прямим комбайнуванням, використовуючи комбайн Sampo 130. Дані врожаю зерна приводили до стандартної вологості та 100% чистоти і обробляли математично з використанням персонального комп'ютера.

Економічну та біоенергетичну ефективність вирощування ячменю озимого залежно від прийомів, які вивчали в досліді, визначали відповідно до існуючих методик та технологічних карт і оцінювали згідно з діючими цінами 2018 маркетингового року. Статистико-математичну обробку отриманого аналітичного цифрового матеріалу виконували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel, «Agrostat» за методом дисперсійного аналізу (Ушкаренко В.О. та ін., 2015).

## **РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, МІКРОДОБРІВ ТА СТРОКІВ СІВБИ**

У польових дослідах визначено, що строк сівби зерна сортів ячменю озимого на початку III декади жовтня посилює ймовірність збільшення запасів вологи активного шару ґрунту, проте гарантовано погіршує тепловий режим, виключає можливість акумуляції необхідних обсягів теплової енергії, що збільшує ризики пошкоджень сходів низькими температурами та збільшує ймовірність зменшення кількості рослин.

Тривалість осіннього періоду вегетації рослин ячменю озимого залежить від метеорологічних умов року, строку сівби і, як наслідок, часу появи сходів. Рання сівба зерна ячменю озимого збільшує витрати вологи, потенційно посилює негативний вплив весняної та літньої посух, збільшує ризики пошкоджень рослин через низькі температурні режими (табл. 1).

*Таблиця 1*

### **Тривалість періоду «сходи-припинення осінньої вегетації» рослин сортів ячменю озимого залежно від строків сівби зерна\***

Сорт (фактор А)	Міжфазний період «сходи-припинення осінньої вегетації», днів								
	строк сівби 2015 р. (С)			строк сівби 2016 р. (С)			строк сівби 2017 р. (С)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Снігова королева	49	41	23	42	23	3	46	28	10
Дев'ятий вал	50	42	23	42	23	3	47	29	11
Достойний (к)	50	42	23	42	23	3	45	28	10

**Примітки:** \*1 – I д.; II д.; III д. жовтня



За пізніх строків сівби врожайність зерна також може знижуватися внаслідок слабкого розвитку рослин восени. Досить часто такий стан сходів може зумовлювати значні ушкодження і загибель рослин у зимовий період у результаті вимерзання. Певну гарантію задовільної зимівлі, незначного випадання рослин забезпечує 55–60 днів осінньої вегетації, що дуже часто підтверджується сталою врожайністю зерна ячменю.

Найвищу стійкість до несприятливих умов зимівлі, у середньому за роки досліджень, проявив сорт ячменю озимого Дев'ятий вал, який добре перезимував отримавши високу оцінку морозостійкості і зимостійкості, що перевищило показники контрольного варіанту на 13,7%.

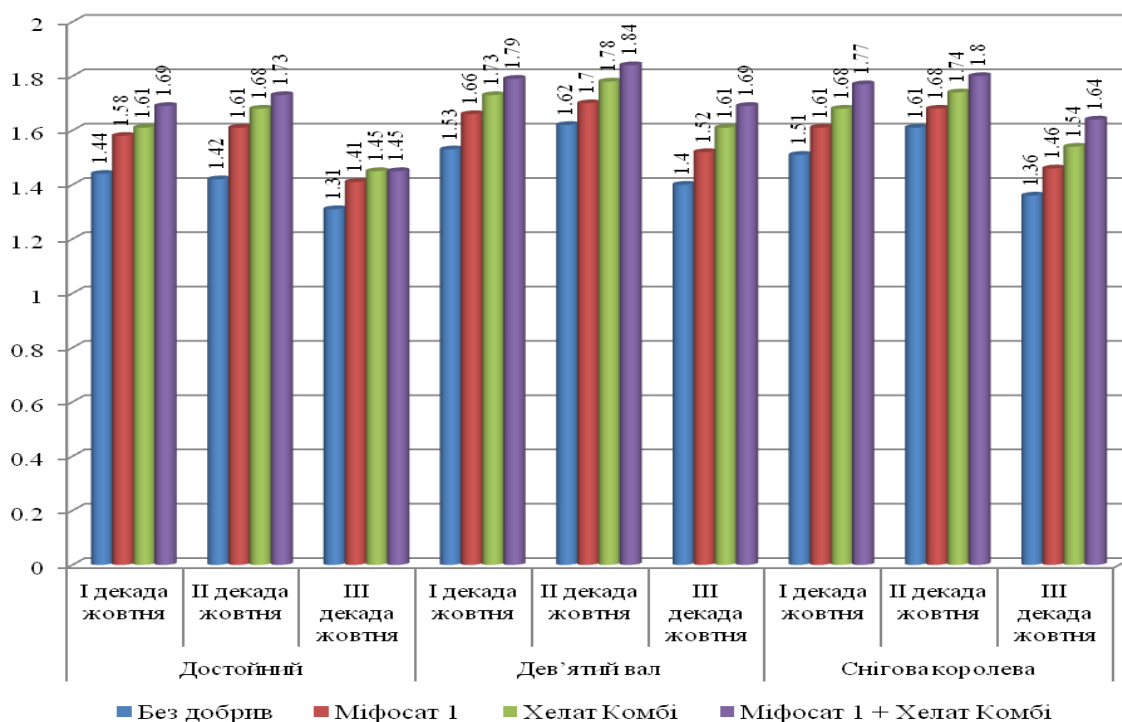
Посухостійкість досліджуваних нами сортів ячменю озимого, в середньому за роки досліджень, варіантах обробки зерна і строках сівби, коливалася в межах 6,7 – 8,7 балів. Високою посухостійкістю, в середньому за роки досліджень, відрізнявся сорт Дев'ятий вал – 8,7 балів, що перевищило показники сорту Достойний на 29,9%, а сорту Снігова королева – на 19,2%.

Строки сівби, у середньому за роки досліджень, та за варіантами передпосівної обробки насіння ячменю озимого, по-різному позначилися на лінійних розмірах рослин. Так, дещо вищими були рослини за сівби у I декаді жовтня – у фазі кушіння вони досягли висоти 8,6 – 10,1 см, у фазі виходу у трубку – 24,3 – 28,4, у фазі колосіння – 42,2 – 49,4 см, а у фазі повної стиглості зерна – 78,2 – 91,5 см залежно від досліджуваного сорту за обробітку насіння мікродобривами.

У наших дослідженнях простежувались сортові особливості у формуванні і тривалості функціонування листкового апарату. Так, у фазу кушіння зазначений показник у сорту Дев'ятий вал склав 12,15 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу виходу рослин у трубку та колосіння відповідно 35,1 та 38,8 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 0,26 – 0,90 та 0,76 – 2,85 тис. м<sup>2</sup>/га більше порівняно з сортам Снігова королева та Достойний відповідно.

Одним із найважливіших параметрів, з яким тісно корелює рівень урожайності і який характеризує продуктивність листкового апарату, є фотосинтетичний потенціал. У наших дослідженнях даний показник залежав від умов вирощування рослин ячменю озимого і сформованої ними площі листків (рис. 1). У середньому за роки досліджень, передпосівна обробка зерна ячменю озимого сорту Достойний у міжфазний період кушіння – вихід рослин у трубку за сівби у I декаді жовтня сприяла збільшенню показників фотосинтетичної продуктивності на 0,14 – 0,25 млн. м<sup>2</sup>/га х діб порівняно з контрольним варіантом, у II декаду жовтня підвищення склало 0,19 – 0,31, а за сівби у III декаду жовтня – 0,10-0,14 млн. м<sup>2</sup>/га х діб.

У сортів Снігова королева та Дев'ятий вал спостерігали таку ж тенденцію. Так, за сівби 10 жовтня та використання мікродобрив спостерігали зростання фотосинтетичного потенціалу, залежно від сорту, відповідно на 0,07 – 0,19 і 0,08 – 0,22 млн м<sup>2</sup>/га х діб порівняно до контролю. При цьому слід зазначити, що найвищими показники фотосинтетичного потенціалу визначено за сівби ячменю озимого сорту Дев'ятий вал у II декаду жовтня за сумісного використання мікродобрив Міфосат 1 та Хелат Комбі.



**Рис. 1 Фотосинтетичний потенціал посівів сортів ячменю озимого у міжфазний період кущіння – вихід рослин у трубку залежно від мікродобрив та строків сівби, млн м<sup>2</sup>/га × дБ (середнє за 2016 - 2018 рр.)**

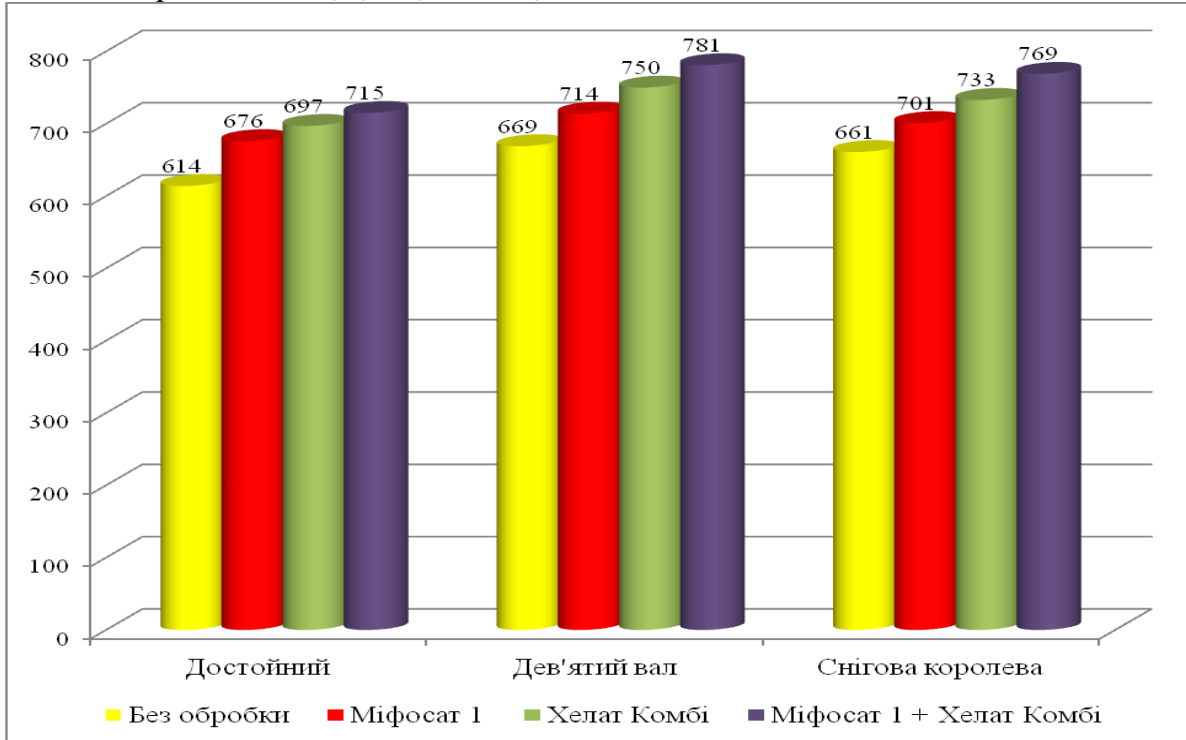
### **ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА УРАЖЕННЯ ХВОРОБАМИ РОСЛИН СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА СТРОКІВ СІВБИ**

Строки сівби впливали на водоспоживання сортів ячменю озимого. Максимальним сумарне водоспоживання рослинами ячменю озимого було встановлено за сівби у II декаду жовтня – 2617 – 2860 м<sup>3</sup>/га залежно від досліджуваного сорту. Це пояснюється більшим нагромадженням надземної біомаси рослин ячменю озимого за цього строку сівби, інтенсивнішим ростом і розвитком рослин та одночасно більшою потребою використання ними відповідної кількості води. У середньому за роки досліджень, по факторах передпосівної обробки насіння та строку сівби, найвищим коефіцієнт водоспоживання рослинами ячменю озимого був у сорта Дев'ятий вал – 2696 м<sup>3</sup>/га, що перевищило цей показник сортів Снігова королева та Достойний, на 58 та 239 м<sup>3</sup>/га, відповідно.

Передпосівна обробка насіння сортів ячменю озимого сучасними мікродобривами сприяла використанню дещо більшої кількості вологи на формування 1 т зерна. Так, за вирощування ячменю озимого у варіантах із застосуванням для передпосівної обробки насіння Міфосату 1 та Хелату Комбі порівняно з контролем рослини використовували вологи у середньому за роки досліджень по строках сівби, сорт Достойний на 10,1 – 13,5%, Дев'ятий вал – на 6,7 – 12,1, а сорту Снігова королева – на 6,1 – 10,1% (рис. 2).

Застосування для передпосівної обробки насіння сортів ячменю озимого

препаратів Міфосат 1 та Хелат Комбі сумісно сприяло подальшому збільшенню коефіцієнта водоспоживання на формування 1 т зерна порівняно з контролем. Так, у середньому за роки досліджень, по строках сівби, коефіцієнт водоспоживання ячменю озимого сорту Достойний склав  $715 \text{ м}^3/\text{т}$ , сорту Дев'ятий вал – 781, а сорту Снігова королева –  $769 \text{ м}^3/\text{т}$ , що відповідно більше контролю на 16,4; 16,7 та 16,3%.



**Рис. 2 Коефіцієнт водоспоживання ячменю озимого залежно від сорту та мікродобрив,  $\text{м}^3/\text{т}$ , (середнє за 2015 – 2018 рр.)**

Найменшим ураженням хворобами, у середньому за роки досліджень, по факторах передпосівної обробки насіння та строку сівби, були рослини сорту Дев'ятий вал – рівень ураження сажкою твердою склав 1,4%, корневими гнилями – 4,0, борошнистою россою та бурою іржею, відповідно, 6,2 та 1,8%. Ураження збудниками хвороб рослин сорту Достойний на 22,5 – 50,0 відносних відсотків було більшим.

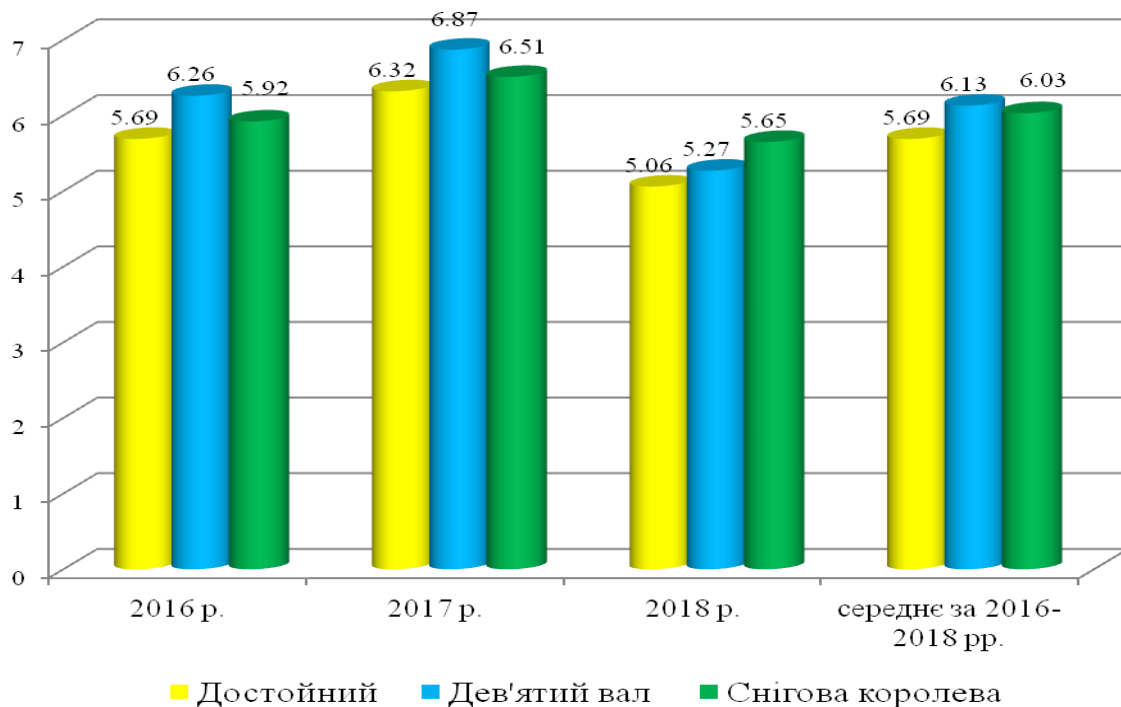
Незалежно від досліджуваного сорту, найменшим відсоток ураження рослин ячменю озимого збудниками хвороб був визначений нами за сівби у II декаді жовтня.

Передпосівна обробка насіння сучасними мікродобривами сприяла підвищенню стійкості рослин до ураження збудниками хвороб. Так, за вирощування сорту Дев'ятий вал і передпосівної обробки зерна сумісно препаратами Міфосат 1 та Хелат Комбі рівень ураження хворобами, в середньому за роки досліджень по фактору строк сівби, склав 1,2% твердою сажкою, 3,6% корневими гнилями, 5,4% борошнистою россою і 1,5% бурою іржею, що менше від варіанту без обробки зерна, відповідно, на 22,2-25,0 і 25,9 та 26,7 відносних відсотків.

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД МІКРОДОБРИВ ТА СТРОКІВ СІВБИ

Дослідженнями встановлено, що найбільше на довжину колосу впливали сортові особливості рослин. Так, за сівби сорту Дев'ятий вал довжина колосу була найбільшою, у середньому за роки досліджень, по фактору передпосівної обробки насіння і строку сівби, склала 7,20 см, що перевищило довжину колосу сортів Достойний та Снігова королева на 0,4 – 2,3%. Максимальною кількістю зерен у колосі визначена за сумісного застосування мікродобрив Міфосат 1 та Хелат Комбі за сівби сорту Дев'ятий вал у II декаду жовтня – 53,8 шт. Дещо меншим цей показник за даного варіанту передпосівної обробки насіння і строку сівби, був у сортів Достойний та Снігова королева – відповідно, на 5,9 і 4,7% порівняно з сортом Дев'ятий вал.

Результати проведених нами досліджень свідчать, що біологічні властивості сортів забезпечували специфічну їх реакцію до тих чи інших агротехнічних та погодних умов, які проявлялися у формуванні різної продуктивності рослин (рис. 3).



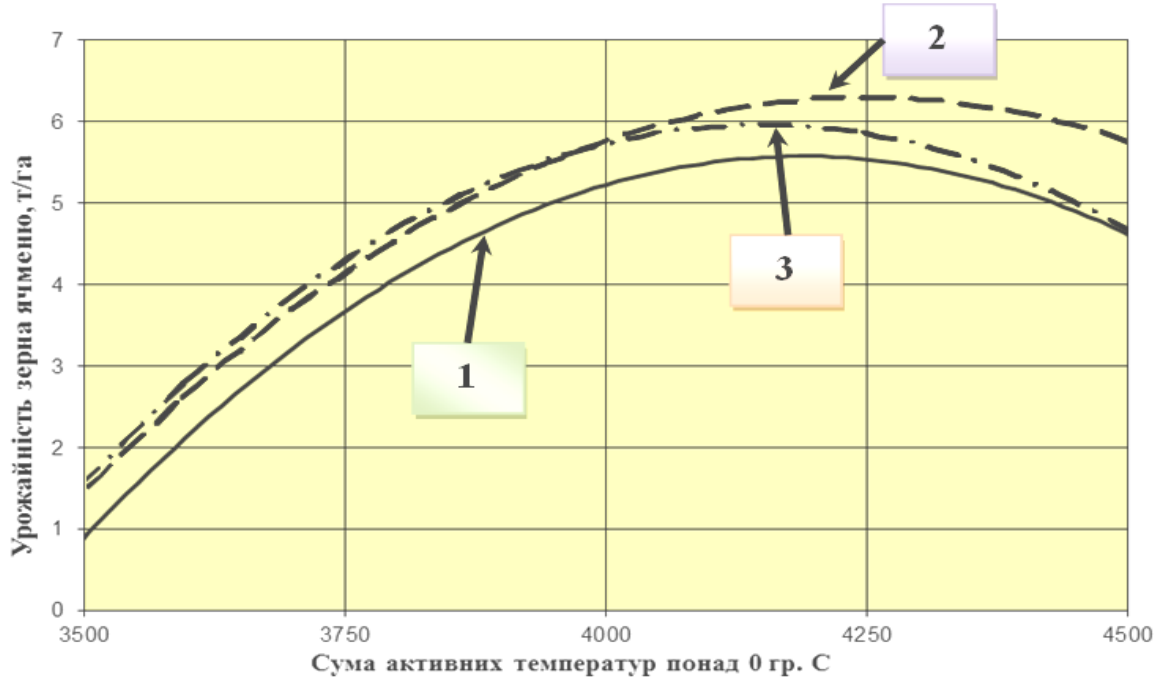
**Рис. 3 Урожайність зерна ячменю озимого залежно від сортових особливостей (середнє по факторах В і С), т/га**

Більш сприятливі погодно-кліматичні умови в період формування та наливу зерна 2017 р. дозволили сформувати дещо вищу врожайність ячменю озимого – 6,32 – 6,87 т/га залежно від досліджуваного сорту. При цьому у 2016 та 2018 рр. урожайність була нижчою, відповідно, на 0,59 – 0,63 та 0,86 – 1,60 т/га. Найвищу врожайність, у середньому за три роки та по факторах В і С, сформував сорт Дев'ятий вал – 6,13 т/га, що на 1,7 - 7,7% більше ніж Снігова королева та Достойний, відповідно.

Аналіз одержаних даних дозволив встановити істотні відмінності впливу результативних ознак досліджуваних факторів на формування врожаю зерна

ячменю озимого. Встановлено, що найбільш впливовими були строки сівби (фактор С), частка яких в одержанні врожаю склала 40,9%. Також досить істотною була дія обробки насіння мікродобривами (фактор В) – 27,7%, на сортовий склад (фактор А) припадало – 9,7%. Взаємодія всіх досліджуваних факторів була в межах 2,7-4,5% з найбільшим значенням поєднання ВС, а дія неврахованих чинників, у першу чергу погодних умов у період вегетації ячменю, склала 7,6%.

Кореляційно-регресійним аналізом обґрунтовано, що досліджувані сорти неоднаковою мірою реагували на особливості погодних умов у роки проведення досліджень, зокрема на зміни температурного режиму (рис. 4).



**Рис. 4 Кореляційно – регресійна модель впливу сум активних температур понад 0°С на врожайність зерна сортів ячменю озимого:**

- 1 – сорт Достойний –  $y = -0,00052x^2 + 0,0827x - 167,71$ ;  $R^2 = 0,7534$ ;  
 2 – сорт Дев'ятий вал –  $y = -0,00086x^2 + 0,0678x - 137,43$ ;  $R^2 = 0,8206$ ;  
 3 – сорт Снігова королева –  $y = -0,00037x^2 + 0,0818x - 163,86$ ;  $R^2 = 0,7619$

За результатами моделювання можна зробити висновок про те, що найвищий потенціал урожайності забезпечує сорт Дев'ятий вал, особливо за суми активних температур повітря понад 4100°С, коли рівень урожайності зерна зростає понад 6 т/га. Найслабкішу реакцію на підвищення температур повітря визначено у сорту Достойний, у якого за досягнення суми температур понад 4200°С урожайність зерна починає знижуватись до 4,8-5,6 т/га.

Кількість опадів також суттєво вплинула на потенційну врожайність зерна досліджуваних сортів ячменю озимого, причому найкращим результатом характеризується сорт Дев'ятий вал, який здатен забезпечити теоретичну врожайність зерна понад 7 т/га за суми атмосферних опадів у весняний період в межах 110-120 мм. Сорти Достойний і Снігова королева також позитивно реагували на зростання рівня природного вологозабезпечення з досягненням потенційної врожайності за найбільшої кількості опадів у межах від 6,2 до 6,7

т/га зерна.

## **ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

У досліді найвищими показники економічної ефективності були визначені за вирощування ячменю озимого сорту Дев'ятий вал. Так, максимальний рівень вартості валової продукції за вирощування зазначеного сорту (32832 грн/га) забезпечує варіант із застосуванням обробки насіння препаратами Міфосат-1 та Хелат Комбі сумісно за сівби у другу декаду жовтня (табл. 2).

*Таблиця 2*

### **Економічна ефективність вирощування ячменю озимого залежно від обробки зерна мікродобривами за сівби у II декаду жовтня (середнє за 2016-2018 рр.)**

Сорт (фактор А)	Обробка насіння мікродобривами (фактор В)	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Достойний	Без обробки	25392	13531	2558	11861	87,7
	Міфосат – 1	28656	14782	2476	13874	93,9
	Хелат комбі	29952	15319	2455	14634	95,5
	Міфосат1 + Хелат комбі	30912	15698	2438	15214	96,9
Дев'ятий вал	Без обробки	28944	14100	2338	14844	105,3
	Міфосат – 1	30240	14696	2333	15544	105,8
	Хелат комбі	31632	15264	2316	16368	107,3
	Міфосат1 + Хелат комбі	32832	15724	2299	17108	108,8
Снігова королева	Без обробки	28704	14259	2385	14445	101,3
	Міфосат – 1	29952	14839	2378	15113	101,8
	Хелат комбі	31200	15360	2363	15840	103,1
	Міфосат1 + Хелат комбі	32160	15739	2349	16421	104,3

Встановлено, що найвищий умовно чистий прибуток – 17108,4 грн/га отримано у варіанті за сумісного застосування препаратів Міфосат-1 та Хелат Комбі. Слід зауважити, що при застосуванні зазначеного варіанту обробки насіння собівартість вирощування зерна ячменю озимого сорту Дев'ятий вал склала 2298,8 грн/т, що забезпечило рівень рентабельності 108,8%.

З досліджуваних нами сортів ячменю озимого, в середньому по фактору строк сівби, найбільш доцільно з економічної точки зору висівати сорт Дев'ятий вал. Так, вартість валової продукції за вирощування зазначеного сорту склала 27040 грн/га, а умовно чистий прибуток – 13538,1 грн/га, що перевищило показники за вирощування сортів Достойний та Снігова королева на 1,3 – 8,9 та 5,3 – 17,5%. Рівень рентабельності вирощування культури був максимальним за вирощування сорту Дев'ятий вал, що більше від рівня рентабельності інших досліджуваних сортів на 8,1 – 15,7 відносних пунктів.

При вирощуванні ячменю озимого найвищі показники економічної ефективності забезпечує сівба сорту Дев'ятий вал. Передпосівна обробка насіння цього сорту мікродобривами Міфосат-1 та Хелат Комбі сумісно забезпечила рівень рентабельності вирощування ячменю озимого 108,8%.

Енергетичними розрахунками встановлено, що надходження енергії прямо пропорційно залежало від величини врожаю і коливалася за варіантами досліду від 50,9 ГДж/га у варіанті з сортом Достойний без обробки насіння мікродобривами та за сівби у третю декаду жовтня до 71,5 ГДж/га – по сорту Дев'ятий вал за сумісного застосуванням Міфосату 1 та Хелату Комбі за сівби у другу декаду жовтня

У середньому по досліджуваних факторах визначено, що найбільша енергетична ефективність з приростом енергії 49,1 ГДж/га, коефіцієнтом енергетичної ефективності 3,20 та мінімальною енергоємністю продукції – 3,27 ГДж/т визначена за вирощування сорту Дев'ятий вал, обробки насіння мікродобривами Міфосат 1 і Хелат Комбі сумісно та сівби у другу декаду жовтня. Найнижчі енергетичні показники з максимальною енергоємністю, яка перевищила 4,5 ГДж/т, забезпечує вирощування сорту Достойний без обробки насіння мікродобривами за сівби у третю декаду жовтня.

## ВИСНОВКИ

1. У результаті досліджень обґрунтовано, що за сівби у II декаду жовтня основним фактором, який впливає на появу сходів, є не лише наявність вологи, а й сума ефективних температур. Так, зерна, висіяне в останній строк у 2015 році проросло і сформувало сходи на 13-16 день залежно від сорту та обробки насіння, а у 2016 та 2017 рр. – на 9-14 та 9-15 день, відповідно. За раннього строку сівби ячмінь озимий восени може переростати та втрачати зимостійкість; а за пізнішої сівби може увійти в зиму недорозвиненим зі зниженою морозостійкістю.

2. Передпосівна обробка зерна мікродобривами подовжує вегетаційний період незалежно від сорту та строку сівби. Так, найтриваліший період вегетації рослин ячменю озимого, у середньому за роки досліджень, був за сівби досліджуваних сортів у I декаду жовтня та із передпосівною обробкою зерна препаратами Міфосат 1 і Хелат Комбі сумісно – 243-249 діб залежно від сорту. В середньому за роки досліджень, найбільших лінійних розмірів висоти досягали рослини ячменю озимого сорту Дев'ятий вал за сівби у I декаду жовтня, зерна якого було оброблене мікродобривами Міфосат 1 та Хелат Комбі сумісно 10,2-93,1 см залежно від фази росту й розвитку рослин.

3. У фазу виходу рослин ячменю озимого у трубку за сівби всіх сортів у I декаду жовтня найбільшу площу листків формували за обробки зерна Міфосатом 1 сумісно з Хелат Комбі – 35,89-37,91 тис. м<sup>2</sup>/га, а найменшу – без обробки насіння – 30,62-32,43 тис. м<sup>2</sup>/га. За сівби у III декаду жовтня дещо більшої площа листків визначена у рослин сорту Дев'ятий вал, також за обробки насіння мікродобривами Міфосат 1 + Хелат Комбі – 35,75 тис. м<sup>2</sup>/га. Дещо меншою площа листової поверхні рослин, порівняно із зазначеним

сортом, за вирощування у даному варіанті формувалася у сортів Достойний та Снігова королева.

4. Передпосівна обробка насіння ячменю озимого сорту Достойний у міжфазний період кушіння – вихід рослин у трубку за сівби у I декаду жовтня сприяла збільшенню показників фотосинтетичної продуктивності на 0,14-0,25 млн м<sup>2</sup>/га х діб порівняно з контрольним варіантом, за сівби у II декаду жовтня на 0,19-0,31 млн. м<sup>2</sup>/га х діб, а за сівби у III декаду жовтня на 0,10-0,14 млн. м<sup>2</sup>/га х діб.

5. Застосування препаратів Міфосат 1 та Хелат Комбі для обробки насіння перед сівбою забезпечує сумарне водоспоживання посівів ячменю озимого, відповідно, на рівні 2460-2632 та 2553-2794 м<sup>3</sup>/га залежно від досліджуваного сорту, що вище контролю на 206 – 279 та 368 – 372 м<sup>3</sup>/га або на 8,5-12,8 та 15,2-17,1%. Дещо більшим сумарне водоспоживання визначене у варіанті з сумісною обробкою насіння зазначеними препаратами – 2635 – 2933 м<sup>3</sup>/га залежно від сорту. Найменшими коефіцієнтами водоспоживання вирізнявся сорт ячменю озимого Достойний – 618-711 м<sup>3</sup>/т залежно від строку сівби.

6. За впливом до прояву шкочинних хвороб, у середньому за роки досліджень, сівба у II декаду жовтня сприяла підвищенню стійкості до ураження хворобами у всіх сортів. Так, у середньому по фактору передпосівної обробки насіння, за вирощування найбільш стійкого до ураження хворобами сорту ячменю озимого Дев'ятий вал рівень уражених рослин збудниками твердої сажки склав 1,5%, корневими гнилями – 4,3, борошнистою россою і бурою іржею – відповідно, 6,6 та 1,9%, що перевищило показники за сівби зазначеного сорту у I та III декадах жовтня, відповідно, на 7,1-11,8 та 10,3-15,4 відносних відсотків. Найбільш стійким сортом відносно ураження збудниками хвороб у наших дослідженнях виявився Дев'ятий вал, особливо за сумісного використання для обробки насіння Міфосату 1 та Хелату Комбі та сівби у II декаду жовтня.

7. На довжину колосу максимальний вплив мали сортові особливості рослин ячменю озимого. Так, у сорту Дев'ятий вал довжина колосу була найбільшою і склала, у середньому за роки досліджень, по факторах передпосівної обробки насіння і строку сівби – 7,2 см, що перевищило довжину колосу сортів Достойний та Снігова королева на 0,4-2,3%, відповідно. За даного варіанту обробки зерна, залежно від досліджуваного сорту ячменю озимого, налічувалося 3,3-3,5 продуктивних пагонів на одній рослині. Слід зазначити, що найбільшою маса 1000 насінин (52,4 г), у середньому за роки досліджень, сформована за вирощування сорту Дев'ятий вал, зерно якого було оброблене сумісно мікродобривами Міфосат 1 і Хелат Комбі та висіяне у II декаді жовтня.

8. За роки досліджень сорт Дев'ятий вал за сівби у II декаду жовтня сформував урожайність зерна на рівні 6,44 т/га, а сорти Достойний і Снігова королева – відповідно, 5,99 і 6,36 т/га. Слід зазначити, що сорт ячменю озимого Дев'ятий вал забезпечував дещо вищу врожайність зерна у всі строки сівби. Більш сприятливі погодно-кліматичні умови 2017 р. сприяли формуванню дещо вищої врожайності зерна ячменю озимого – 6,32-6,87 т/га



залежно від досліджуваного сорту. При цьому, у 2016 та 2018 рр. урожайність була нижчою, відповідно, на 0,59-0,63 та 0,86-1,60 т/га. Максимальну врожайність, у середньому за три роки та по факторах В і С, забезпечило вирощування сорту Дев'ятий вал – 6,13 т/га, що на 1,7-7,7% перевищило інші досліджувані сорти.

9. Визначено, що із досліджуваних нами сортів ячменю озимого, в середньому по фактору строк сівби, найбільш доцільно з економічної точки зору висівати сорт Дев'ятий вал, вартість валової продукції за його вирощування склала 27040 грн/га, а умовно чистий прибуток – 13538 грн/га, що перевищило показники вирощування сортів Достойний та Снігова королева на 1,3-8,9 та 5,3-17,5%. Рівень рентабельності вирощування культури також був максимальним за вирощування сорту Дев'ятий вал і склав 100,1%, що перевищило рентабельність вирощування двох інших сортів на 8,1-15,7 відсотка. Із досліджуваних сортів ячменю озимого найвищі показники економічної ефективності забезпечує сорт Дев'ятий вал. Обробка зерна зазначеного сорту мікродобривами Міфосат-1 та Хелат Комбі забезпечила рентабельність і вирощування ячменю озимого на рівні 108,8%

10. Максимальна енергетична ефективність з приростом енергії 49,1 ГДж/га, коефіцієнтом енергетичної ефективності 3,20 та мінімальною енергоємністю продукції – 3,27 ГДж/т визначена у варіанті з сортом Дев'ятий вал за сумісного застосування для обробки насіння мікродобрив Міфосат 1 і Хелат Комбі та сівби у другу декаду жовтня. Найнижчі енергетичні показники з максимальною енергоємністю, яка перевищила 4,5 ГДж/т, забезпечує сорт Достойний без обробки насіння мікродобривами та сівбою у третю декаду жовтня.

### **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

В умовах недостатнього зволоження Південного Степу України для отримання високих стабільних урожаїв високоякісного зерна ячменю озимого в межах 6-7 т/га сівбу доцільно проводити у другій декаді жовтня обробленим мікроелементами насінням сортів Дев'ятий вал та Снігова королева, що забезпечують високий рівень рентабельності за низької собівартості вирощування продукції.

Запропоновані результати досліджень з удосконаленої технології вирощування ячменю озимого впродовж 2017-2019 рр. були впроваджені у господарствах В. Олександрівського району Херсонської області СТОВ «Перше травня» на площі 150 га, СТОВ «Інгулець» на площі 150 га та Високопільського району Херсонської області ПОП «Перемога» на площі 150 га.

### **СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

*Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:*

1. **Нагірний В.В.** Зимостійкість сортів озимого ячменю за лабільних параметрів клімату на Півдні України / М.І. Федорчук, В.В. Нагірний //

Таврійський науковий вісник. – Херсон: Гельветика, 2018. – Вип. 104 : Сільськогосподарські науки. – С. 108-115 (*здобувачем розглянуто загальні основи зимостійкості сортів ячменю на Півдні України. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus*).

2. **Нагірний В.В.** Вплив агрометеорологічних умов середовища на розвиток рослин ячменю озимого різних строків сівби / В.В. Нагірний // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Гельветика, 2019. – Вип. 105. – С. 120-127 (*журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus*).

3. **Нагірний В.В.** Вплив строків сівби різних сортів озимого ячменю та задіяних сполук мікроелементів на фотосинтетичну продуктивність / В.В. Нагірний, М.І. Федорчук // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв: МНАУ, 2019. – Вип. 2 (102). – С. 34-41 (*здобувачем розглянуто вплив обробки насіння мікроелементами на зимостійкість сортів ячменю. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus*).

4. **Нагірний В.В.** Фотосинтетична діяльність посівів ячменю ярого й озимого залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України / А.В. Панфілова, В.В. Гамаюнова, М.І. Федорчук, В.В. Нагірний // Зрошуване землеробство. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – Вип. 72. – С. 104-112 (*здобувачем обґрунтовано елементи технології вирощування сортів ячменю на Півдні України. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus*).

5. **Нагірний В.В.** Економічна ефективність елементів технології вирощування озимих зернових культур в умовах Південного Степу України / В.В. Гамаюнова, М.І. Федорчук, А.В. Панфілова, В.В. Нагірний // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Гельветика, 2019. – Вип. 110. – С. 40-47 (*здобувачем удосконалено технологію вирощування сортів ячменю озимого на Півдні України. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus*).

6. **Нагірний В.В.** Збільшення зерновиробництва в зоні Степу України за рахунок вирощування ячменю та оптимізації його живлення / В.В. Гамаюнова, А.В. Панфілова, Т.В. Бакланова [та ін.] // Наукові горизонти = Scientific Horizons. – Житомир. – 2020. – №2 (87) – С. 15-23 (*здобувачем проаналізовано систему оптимізації живлення зерна сортів ячменю озимого на Півдні України. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus*).

#### **Стаття у науковому виданні іншої держави:**

7. **Нагірний В.В.** The grain yield of winter barley varieties in the Southern Ukraine depending on factors and conditions of vegetation years / В.В. Гамаюнова, М.І. Федорчук, А.О. Кувшинова, В.В. Нагірний // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences, VII(26), Issue: 215, 2019. Dec. P. 7-11 (*здобувачем проаналізовано урожайність зерна сортів ячменю озимого на*

*Півдні України. Журнал індексується і реферується у міжнародній наукометричній базі Index Copernicus).*

### **Матеріали наукових конференцій:**

**8. Нагірний В.В.** Зміни кліматичних умов вирощування озимих культур у зоні Південного Степу України / М. І. Федорчук, Н. В. Маркова, Ю.П. Кіріяк [та ін.] // Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 13-14 березня 2018 року, м. Київ. – К.: ДУ НМЦ «Агроосвіта», 2018. – С. 394-396 *(здобувачем обґрунтовано вплив змін клімату на врожайність зерна ячменю озимого).*

**9. Нагірний В.В.** Вплив агрометеорологічних умов середовища на розвиток рослин озимого ячменю різних строків сівби / М. І. Федорчук, В. В. Нагірний // Інноваційні технології в рослинництві: матер. Всеукр. наук. Інтернет-конф., 15 травня 2018 р. – Кам'янець-Подільський. – 2018. – С. 116-119 *(здобувачем розраховано вплив кліматичних умов на продуктивність сортів ячменю озимого).*

**10. Нагірний В.В.** Вплив агрометеорологічних умов середовища на розвиток рослин озимого ячменю різних строків сівби / М.І. Федорчук, В.В. Нагірний, А.В. Дробітько // Вплив змін клімату на онтогенез рослин: матер. Міжнар. наук.-практ. конф., 3-5 жовтня 2018 р. – Миколаїв: МНАУ, 2018. – С. 65-69 *(здобувачем обґрунтовано вплив агрометеорологічних умов середовища на врожайність зерна сортів ячменю озимого).*

**11. Нагірний В.В.** Вплив змін клімату на продуктивність сортів ячменю озимого за різних строків сівби / М.І. Федорчук, В.В. Нагірний, В.Г. Федорчук, О.А. Коваленко // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: матер. II Міжнар. наук.-практ. конф., 10-12 квітня 2019 р. – Київ; Миколаїв; Херсон: ДУ НМЦ «Агроосвіта», 2019. – С. 276-278 *(здобувачем обґрунтовано вплив агрометеорологічних умов середовища на урожайність рослин ячменю озимого).*

**12. Нагірний В.В.** Вплив мікроелементів та строків сівби на продуктивність рослин різних сортів ячменю озимого / М.І. Федорчук, В.В. Нагірний // Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки: матер. Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф.: присвяч. 145-річчю від засн. каф. ботаніки та захисту рослин, 24 травня 2019 р. - Херсон: ДВНЗ «ХДАУ». С. 81-82 *(здобувачем проаналізовано рівень впливу мікроелементів на продуктивність сортів ячменю озимого).*

**13. Нагірний В.В.** Вивчення продуктивності сортів ячменю озимого залежно від агротехнічних прийомів вирощування / В.В. Нагірний // Сучасні наукові дослідження на шляху до Євроінтеграції: матер. Міжнар. наук.-практ. форуму, 21-22 червня 2019 р. / ТДАУ; за заг. ред. д.т.н. проф. В.Т. Надикто. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В, 2019. – Ч. 1. – С. 129-131 *(здобувачем вивчено продуктивність сортів ячменю озимого).*

**14. Нагірний В.В.** Продуктивність сортів озимого ячменю залежно від строків сівби та мікропрепаратів / В.Г. Федорчук, В.В. Нагірний //

Рослинництво ХХІ століття: виклики та інновації: зб. тез ІІ Міжнар. наук.-практ. конф. : до 120-ти річчя каф. рослин. НУБІП України, 25-26 вересня 2019 р. – Київ, 2019. – С. 41-43 (здобувачем обґрунтовано вплив агрометеорологічних умов на показники якості зерна ячменю озимого).

**15. Нагірний В.В.** Вплив елементів технології на економічну ефективність вирощування озимих зернових культур / А.В. Панфілова, В.В. Нагірний // Перлини степового краю : матер. Всеукраїнської наук.-практ. конф., 20-22 листопада 2019 р., м. Миколаїв. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – С. 19-21 (здобувачем обґрунтовано вплив елементів технології на показники якості зерна ячменю озимого).

## АНОТАЦІЯ

**Нагірний В. В. Вплив строків сівби та мікродобрив на продуктивність сортів ячменю озимого в умовах Півдня України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво». – Херсонський державний аграрний університет, Херсон, 2020.

У дисертаційній роботі висвітлено результати досліджень з визначення продуктивності сортів ячменю озимого залежно від строку сівби та обробки мікродобривами за вирощування на темно-каштановому ґрунті півдня України без поливу.

За результатами досліджень обґрунтовано, що за сівби у ІІІ декаді жовтня основним фактором, який впливає на появу сходів, є не лише наявність вологи, а й сума ефективних температур. Передпосівна обробка зерна мікродобривами дещо подовжує вегетаційний період незалежно від сорту та строку сівби. Сівба у ІІ декаду жовтня забезпечила формування максимальних показників висоти рослин, площі листової поверхні та фотосинтетичної продуктивності посівів. За впливом до прояву шкодочинних хвороб у середньому за роки досліджень сівба у ІІІ декаді жовтня сприяла підвищенню ступеня ураження хворобами у всіх сортів. Сорт Дев'ятий вал за сівби у ІІІ декаді жовтня сформував урожайність зерна на рівні 6,44 т/га, а сорти Достойний і Снігова королева – відповідно 5,99 і 6,36 т/га (на 1,3-7,5% менше). Визначено, що із досліджуваних сортів ячменю озимого з економічної точки зору найдоцільніше висівати сорт Дев'ятий вал, який забезпечує отримання найвищого умовного чистого прибутку 13538 грн/га і рівень рентабельності 100,1%. Найоптимальнішою енергетична ефективність з максимальним приростом енергії 49,1 ГДж/га, коефіцієнтом енергетичної ефективності 3,20 та мінімальною енергоємністю продукції – 3,27 ГДж/т визначена при вирощуванні сорту Дев'ятий вал за передпосівної обробки насіння застосування мікродобривами Міфосат 1 і Хелат Комбі сумісно з проведенням сівби у другу декаду жовтня.

**Ключові слова:** ячмінь озимий, сорт, строк сівби, мікродобрива, передпосівна обробка насіння, зернова продуктивність, якість, економічна та енергетична ефективність.

## АННОТАЦИЯ

***Нагирный В. В.* Влияние сроков сева и микроудобрений на продуктивность сортов ячменя озимого в условиях юга Украины. - Квалификационный научный труд на правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 «Растениеводство». - Херсонский государственный аграрный университет, Херсон, 2020.

В диссертационной работе представлены результаты исследований по определению продуктивности сортов ячменя озимого в зависимости от срока сева и обработки семян микроудобрениями при выращивании на темно-каштановой почве юга Украины без полива.

По результатам исследований установлено, что при севе в III декаде октября основным фактором, влияющим на появление всходов, является не только наличие влаги, но и сумма эффективных температур. Предпосевная обработка семян микроудобрениями способствует увеличению вегетационного периода независимо от сорта и срока сева. Посев в I декаде октября обеспечил формирование максимальных показателей высоты растений, площади листовой поверхности и фотосинтетической продуктивности посевов. По влиянию к проявлению вредоносных болезней в среднем за годы исследований посев во II декаде октября способствовал повышению степени поражения болезнями у всех сортов. Сорт Девятый вал при севе во II декаде октября сформировал урожайность зерна на уровне 6,44 т/га, а сорта Достойный и Снежная королева – соответственно 5,99 и 6,36 т/га (на 1,3-7,5% меньше). Определено, что из исследуемых сортов ячменя озимого с экономической точки зрения целесообразно высевать сорт Девятый вал, который обеспечил получение наивысшей условной чистой прибыли 13538 грн/га и уровень рентабельности 100,1%. Максимальная энергетическая эффективность с приростом энергии 49,1 ГДж/га, коэффициентом энергетической эффективности 3,20 и минимальной энергоемкостью продукции – 3,27 ГДж/т получены при выращивании сорта Девятый вал с применением микроудобрений Мифосат 1 и Хелат Комби при предпосевной обработке семян и проведением сева во вторую декаду октября совместно.

**Ключевые слова:** ячмень озимый, сорт, срок сева, микроудобрения, предпосевная обработка семян, зерновая продуктивность, качество, экономическая и энергетическая эффективность.

## SUMMARY

***Nagirny V.V.* Influence of sowing periods and microfertilizers on productivity of winter barley varieties in the Southern Ukraine. - Qualified scientific work on the rights of the manuscript.**

Dissertation for the degree of a candidate of agricultural sciences (Doctor of Philosophy) in the specialty 06.01.09 «Crop growing». - Kherson State Agrarian University, Kherson, 2020.

In the dissertation the results of researches on determination of productivity of winter barley varieties depending on the terms of sowing and microfertilizers for

cultivation under irrigation conditions on dark chestnut soil of the south of Ukraine are covered.

According to the results of research, it is proved that during sowing in the third decade of October, not only the presence of moisture, but also the sum of effective temperatures is the main factor influencing the emergence of seedlings. So, the seeds sown in the last term in 2015 sprouted and formed seedlings for 13-16 days depending on the variety and microfertilizers, and in 2016 and 2017 - on 9-14 and 9-15 days respectively.

Pre-sowing seed treatment with microfertilizers contributes to the growth of the growing season regardless of the variety and sowing time. Thus, the longest vegetation period of winter barley plants, on average for the years of research, was for sowing of the investigated varieties in the first decade of October and with pre-sowing seed treatment with the preparations Mifosat 1 and Chelat Kombi together – 243 - 249 days depending on the variety.

The use of the preparations Mifosat 1 and Chelat Kombi provides the formation of indicators of total water consumption of winter barley crops at the levels of 2460-2632 and 2553-2794 m<sup>3</sup>/ha, depending on the variety, which exceeded the control indicators by 206-279 and 368-372 m<sup>3</sup>/ha or 8.5-12.8 and 15.2-17.1%. A slightly higher value of water consumption was noted in the case of joint use of these preparations – 2635-2933 m<sup>3</sup>/ha depending on the variety. The lowest coefficients of water consumption varied winter barley

During the years of research, the Devyatiy val for sowing in the second decade of October formed grain yields at 6.44 t/ha, and the Dostoyniy and Snigova koroleva varieties, respectively, 5.99 and 6.36 t/ha, respectively – 0.45 t/ha or 1.3-7.5%. It should be noted that the winter ninth barley variety provided a slightly higher grain yield in all sowing periods. More favorable weather and climatic conditions in 2017 contributed to the formation of somewhat higher grain yield of winter barley – 6.32-6.87 t/ha, depending on the cultivated variety.

It is proved that among the varieties of winter barley we are investigating, on the average by the factor of sowing time, it is most expedient to sow the variety Devyatiy val from the economic point of view. Thus, the value of gross production for cultivation of the specified variety amounted to 27040 UAH/ha, and the conditionally net profit – 13538 UAH/ha, which exceeded the indicators for cultivation of the varieties Dignity and Snigova koroleva by 1.3-8.9 and 5.3-17.5%.

The maximum energy efficiency with a energy gain of 49.1 GJ/ha, an energy efficiency ratio of 3.20 and a minimum energy consumption of 3.27 GJ/t were determined in the Devyatiy val variant with the combined use of Mifosat 1 and Chelat Kombi and sowing in the second decade of October. The worst energy performance with a maximum energy intensity exceeding 4.5 GJ/t was recorded in the Decent version without microfertilizers and sowing in the third decade of October.

**Key words:** winter barley, variety, sowing time, microfertilizers, productivity, quality, economic efficiency, energy evaluation.